



App'l. No. 10/753, 491
Filed: 01/09/04
Tristan H. DuFréay,
et al.

02997 002328.

Brevet d'invention

Certificat d'utilité

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle
par intérim certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée
conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à
l'Institut.

Fait à Paris, le 21 JUIL. 2010

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle par intérim
La Directrice des brevets

Martine PLANCHE



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 © W / 010801

23 JAN 2003 (Réserve à l'INPI) REMISE DES PIÈCES DATE 25 JAN 2003 LIEU INPI RENNES N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0300834 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE 23 JAN. 2003 PAR L'INPI		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Cabinet Patrice VIDON Le Nobel - Technopôle Atalante 2, allée antoine becquerel BP 90333 35703 RENNES CEDEX 7	
Vos références pour ce dossier (facultatif) 7798			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie 2171	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé d'insertion et de traitement d'informations pour le contrôle par un noeud de la diffusion d'un flux de données traversant un réseau de base d'un réseau hétérogène, et noeuds correspondants			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		CANON EUROPA NV	
Prénoms			
Forme juridique		Société de Droit Néerlandais	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège	Rue	Bovenkerkerweg 59-61	
	Code postal et ville	11185X B AMSTELVEEN	
	Pays	PAYS-BAS	
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)			
		<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	

Remplir impérativement la 2^{ème} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

23 JAN 2003 RESERVÉ À L'INPI	
REMISE DES PIÈCES DATE 15 INPI RENNES	
LIEU	0300834
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
DB 540 © W / 010801	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)	7798
6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)	
Nom	VIDON
Prénom	Patrice
Cabinet ou Société	Cabinet Patrice VIDON
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	
Adresse	Rue Le Nobel - Technopôle Atalante 2, allée antoine becquerel - BP 90333
	Code postal et ville 35 17 10 13 RENNES CEDEX 7
	Pays FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	02 99 38 23 00
N° de télécopie (facultatif)	02 99 36 02 00
Adresse électronique (facultatif)	vidon@vidon.com
7 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES	
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG [] [] [] [] [] []	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) P. VIDON (Mandataire CPI n° 92 1250) P. GUENE (CPI n° 96-0503)	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE RENNES	



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1../1..

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 113 0 W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		7798
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0300834
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Procédé d'insertion et de traitement d'informations pour le contrôle par un noeud de la diffusion d'un flux de données traversant un réseau de base d'un réseau hétérogène, et noeuds correspondants		
LE(S) DEMANDEUR(S) : CANON EUROPA NV Bovenkerkerweg 59-61 1185X AMSTELVEEN PAYS-BAS		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	HALNA DU FRETAY
	Prénoms	Tristan
Adresse	Rue	résidence Edgar Degas, 31c rue Mirabeau
	Code postal et ville	35170 RENNES
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	FROUIN
	Prénoms	Laurent
Adresse	Rue	78, rue de Sarzeau
	Code postal et ville	35170 RENNES
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 23 janvier 2003, P. VIDON (Mandataire CPI n° 92 1250) P. GUENE (CPI n° 960503)		

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Procédé d'insertion et de traitement d'informations pour le contrôle par un nœud de la diffusion d'un flux de données traversant un réseau de base d'un réseau hétérogène, et nœuds correspondants.

Le domaine de l'invention est celui du contrôle de l'accès à des signaux transmis au sein de réseaux hétérogènes, incluant au moins un réseau de base et au moins un sous-réseau.

L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, à un réseau hétérogène de bus numériques, dans lequel les sous-réseaux sont des bus numériques. On rappelle qu'un réseau hétérogène de bus numériques est qualifié d'hétérogène du fait que certaines interconnexions entre bus numériques sont faites directement, via des ponts homogènes, tandis que d'autres interconnexions entre bus numériques sont faites à travers au moins un réseau de base, via des ponts hétérogènes.

Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'insertion d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données traversant un réseau de base d'un réseau hétérogène, ainsi qu'un procédé de traitement de ces informations.

L'invention s'applique notamment, mais non exclusivement, dans le cas particulier où le réseau hétérogène de bus numériques est un réseau audiovisuel domestique, dont le réseau de base est un réseau commuté du type comprenant une pluralité de nœuds reliés entre eux par une pluralité de liens.

Un tel réseau audiovisuel domestique permet d'interconnecter des terminaux audio et/ou vidéo, de type analogique et/ou numérique, afin qu'ils échangent des signaux audiovisuels. Les terminaux appartiennent par exemple à la liste d'équipements suivante (qui n'est pas exhaustive) : récepteurs de télévision (par satellite, par voie hertzienne, par câble, xDSL, ...), téléviseurs, magnétoscopes, scanners, caméras numériques, appareils photo numériques, lecteurs DVD, ordinateurs, assistants numériques personnels (PDA), imprimantes, etc.

Dans ce cas particulier, les liens sont par exemple du type permettant des transferts de données bidirectionnels, selon la norme IEEE 1355. On rappelle que la norme IEEE 1355 est définie par la référence IEEE Std 1355-1995 Standard for

Heterogeneous InterConnect (HIC) (Low Cost Low Latency Scalable Serial Interconnect) (aka ISO/IEC 14575 DIS).

En outre, également dans ce cas particulier, les bus numériques sont par exemple de type IEEE 1394. On rappelle que la norme IEEE 1394 est décrite dans les documents de référence suivants : "IEEE Std 1394-1995, Standard for High Performance Serial Bus" et "IEEE Std 1394a-2000, Standard for High Performance Serial Bus (Supplement)". Un troisième document "IEEE P1394.1 Draft 0.17 Standard for High Performance Serial Bus Bridges" décrit comment connecter différents bus de type IEEE 1394.

D'une façon générale, le fonctionnement d'un tel réseau audiovisuel domestique est le suivant : une connexion est établie, généralement via une pluralité de nœuds du réseau de base, entre un terminal destinataire (ou "listener" en anglais), qui souhaite recevoir signaux audiovisuels (flux de données), et un terminal d'entrée (ou "talker" en anglais), qui peut les lui fournir.

On suppose que les bus numériques véhiculent de premiers paquets (par exemple des paquets IEEE 1394) et le réseau de base véhicule de seconds paquets (par exemple des paquets IEEE 1355). Ainsi, le flux de données auquel on s'intéresse est véhiculé sur les bus numériques par des premiers paquets. Pour permettre la traversée du réseau de base par ce flux de données, le nœud d'entrée divise et/ou concatène ces premiers paquets pour les encapsuler dans des seconds paquets. Inversement, le nœud destinataire désencapsule le contenu des seconds paquets qu'il reçoit, puis génère des premiers paquets.

Typiquement, le réseau de base est un réseau commuté véhiculant des seconds paquets de taille variable et déterminée par les impératifs de qualité de service. Du fait que les seconds paquets sont de taille variable, il est impossible de garantir un alignement des premiers et seconds paquets.

On précise maintenant quelques éléments de la terminologie utilisée dans la suite de la description.

On appelle « nœud d'entrée » le nœud auquel est connecté, directement ou via un bus numérique, le terminal d'entrée.

Dans le cas général, le nœud d'entrée ne comprend pas de moyens de réception et/ou de lecture de signaux source (d'origine externe au réseau). Il reçoit des signaux audiovisuels provenant du terminal d'entrée et les introduit dans le réseau audiovisuel domestique. Par terminal d'entrée, on entend par exemple une caméra numérique, un
 5 appareil photo numérique, un lecteur DVD à sortie numérique, ou tout appareil analogique vu à travers un convertisseur analogique/numérique.

On notera cependant que dans un cas particulier, le terminal est intégré dans le nœud d'entrée, que l'on appelle alors « nœud source ». Ainsi, on suppose que le nœud source comprend des moyens de réception et/ou de lecture de signaux source (d'origine
 10 externe au réseau) et des moyens de transmission de ces signaux source, sous la forme des signaux audiovisuels précités, vers le nœud destinataire. Typiquement, le nœud source (aussi appelé "Tuner Unit") inclut un récepteur de télévision, par exemple, en France, un récepteur "TPS" (marque déposée). Il permet d'introduire directement dans le réseau, sous une forme numérique (codée généralement au format MPEG2), des signaux
 15 source fournis par un opérateur et contenant des programmes de télévision.

En résumé, dans le cas particulier précité, on peut distinguer les quatre situations suivantes du côté du nœud d'entrée :

- le terminal d'entrée est un terminal de type numérique connecté au nœud d'entrée via un bus numérique (sous-réseau d'entrée). Il génère directement le
 20 flux de données sous la forme de premiers paquets IEEE 1394 ;
- le terminal d'entrée est un terminal de type analogique connecté à un adaptateur indépendant, qui est lui-même connecté au nœud d'entrée via un bus numérique (sous-réseau d'entrée). L'adaptateur permet de transformer en premiers paquets IEEE 1394 le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par
 25 le terminal d'entrée ;
- le terminal d'entrée est un terminal de type analogique connecté directement au nœud d'entrée. Ce dernier intègre l'adaptateur précité ;
- le terminal d'entrée est intégré au nœud d'entrée. Ce dernier, appelé dans ce cas particulier « nœud source », génère directement le flux de données sous la forme
 30 de premiers paquets IEEE 1394.

On appelle « nœud destinataire » le nœud auquel est connecté, directement ou via un bus numérique, le terminal destinataire.

En résumé, dans le cas particulier précité, on peut distinguer les quatre situations suivantes du côté du nœud destinataire :

- 5 - le terminal destinataire est un terminal de type numérique, connecté au nœud destinataire via un bus numérique (sous-réseau destinataire). Il reçoit directement les premiers paquets IEEE 1394 générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données ;
- 10 - le terminal destinataire est un terminal de type analogique, connecté à un adaptateur indépendant, qui est lui-même connecté au nœud destinataire via un bus numérique (sous-réseau destinataire). L'adaptateur permet de transformer en signaux analogiques les premiers paquets IEEE 1394 générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données ;
- 15 - le terminal destinataire est un terminal de type analogique connecté directement au nœud destinataire. Ce dernier intègre l'adaptateur précité ;
- le terminal destinataire est intégré au nœud destinataire. Ce dernier traite directement le flux de données sous la forme de premiers paquets IEEE 1394.

La question du contrôle de l'accès aux signaux transmis au sein d'un réseau hétérogène est essentielle. En effet, dans un réseau audiovisuel domestique par exemple, les nouvelles technologies permettent désormais l'accès à de nombreux contenus multimédia (audio et/ou vidéo et/ou texte). A travers de multiples connexions de flux au sein du réseau, tous ces contenus multimédia peuvent être partagés très facilement à l'intérieur d'un foyer. Chaque membre de la famille peut ainsi accéder à des données à partir de n'importe quelle pièce de la maison où se trouve un nœud du réseau. On comprend aisément que certaines personnes ne devraient cependant pas pouvoir accéder à des programmes qui ne leur sont pas adaptés. Par exemple, il conviendrait d'empêcher les enfants de voir des films violents. Un système de contrôle (aussi appelé « système de contrôle parental » dans la suite de la description) est donc nécessaire.

Or, il n'existe pas à ce jour de solution technique satisfaisante pour la réalisation d'un tel système de contrôle parental, notamment dans un réseau audiovisuel domestique.

On connaît dans l'état de la technique, à travers le document de brevet américain US 6,009,433, une technique de contrôle parental selon laquelle :

- du côté de l'équipement source, des informations de contrôle parental sont insérées directement dans les paquets de données MPEG2 ;
- les paquets de données MPEG2 sont transmis à travers le réseau de transmission ;
- du côté de l'équipement destinataire, les informations de contrôle parental sont lues et traitées afin de décider du traitement à appliquer aux données utiles (typiquement, restitution ou non d'un flux vidéo sur un téléviseur).

Cette technique connue n'est pas adaptée au présent contexte, dans lequel des signaux sont transmis au sein d'un réseau hétérogène (typiquement, un réseau audiovisuel domestique).

En effet, si on transposait la technique connue précitée dans le présent contexte d'un réseau hétérogène, les informations de contrôle parental seraient insérées dans les premiers paquets (par exemple de type IEEE 1394). Or, une telle modification des données de haut-niveau serait complexe et coûteuse à réaliser.

En outre, tous les terminaux destinataires devraient être équipés de moyens de lecture et de traitement de ces informations de contrôle parental. Ceci semble difficilement acceptable, notamment pour des raisons de coût.

Par ailleurs, cette technique connue ne permet pas de gérer de façon optimale une situation de (multi-)diffusion (ou « multicasting » en anglais), dans laquelle un même flux est fourni à plusieurs terminaux destinataires (par exemple à deux téléviseurs situés dans des pièces différentes). En effet, elle ne fournit aucune indication quant à la façon de synchroniser successivement plusieurs terminaux destinataires sur un même flux de données.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces différents inconvénients de l'état de la technique.

Plus précisément, l'un des objectifs de la présente invention est de fournir un procédé de contrôle de l'accès à des signaux transmis au sein d'un réseau hétérogène, ce procédé devant être simple à mettre en œuvre et peu coûteux.

Un objectif complémentaire de l'invention est de fournir un tel procédé qui ne nécessite aucune modification des données de haut-niveau.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui ne nécessite aucune modification des terminaux destinataires.

5 Encore un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui s'applique dans situation de (multi-)diffusion discutée ci-dessus.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé permettant de s'écarter le moins possible d'un contrat de qualité de service de transmission du flux de données.

10 L'invention a également pour objectif de fournir un tel procédé permettant d'optimiser les ressources, et notamment qui ne nécessite pas l'utilisation de données de remplissage (pas de pertes de bande passante).

15 Ces différents objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé d'insertion d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau d'entrée véhiculant des premiers paquets et un réseau de base véhiculant des seconds paquets, le terminal d'entrée étant connecté au sous-réseau d'entrée, le sous-réseau d'entrée étant relié au réseau de base par l'intermédiaire d'un nœud d'entrée
20 formant les seconds paquets à partir d'au moins une sous-partie d'au moins un premier paquet. Le nœud d'entrée : associe un niveau d'accès à chaque premier paquet parmi une pluralité de niveaux d'accès, en fonction d'une politique d'association prédéterminée ; forme chaque second paquet de façon que le ou les premier(s) paquet(s) qu'il comprend soi(en)t associé(s) à un même niveau d'accès, et insère ledit même
25 niveau d'accès dans un champ « niveau d'accès » dudit second paquet.

Le principe général de l'invention consiste donc à insérer une information de contrôle, à savoir un niveau d'accès, dans chacun des seconds paquets véhiculés par le réseau de base.

30 Comme expliqué en détail par la suite, ce niveau d'accès permet au nœud destinataire de décider :

- soit de traiter normalement le second paquet. Dans ce cas, le nœud destinataire peut former (désencapsuler) et envoyer des premiers paquets sur le sous-réseau destinataire, à destination de tout terminal destinataire qui y est connecté. Dans une variante de réalisation, si le nœud destinataire intègre le terminal destinataire, il peut traiter directement les premiers paquets formés ;
- soit de ne pas traiter le second paquet, et par exemple l'avalier.

Ainsi, l'invention ne nécessite ni modification des premiers paquets (données de haut-niveau) transmis par le terminal d'entrée, ni une quelconque adaptation des terminaux destinataires.

Par ailleurs, les données peuvent, si nécessaire, être diffusées sur l'ensemble du réseau hétérogène, puisque chaque nœud destinataire assure un filtrage des données qu'il reçoit (en autorisant ou non leur transfert sur son bus local). Par conséquent, certains nœuds destinataires peuvent accepter les données (en traitant normalement les seconds paquets), tandis que d'autres les rejettent (en avalant les seconds paquets).

Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention, à chaque changement de niveau d'accès, entre un premier paquet associé à un niveau d'accès précédent et un autre premier paquet associé à un nouveau niveau d'accès, le nœud d'entrée :

- forme un second paquet de synchronisation tel que le début des informations utiles du second paquet de synchronisation correspond au début des informations utiles du premier paquet associé au nouveau niveau d'accès ;
- insère un marqueur de synchronisation dans le second paquet de synchronisation ;

de façon à synchroniser le nœud destinataire au flux de données transmis depuis le terminal d'entrée et dont les premiers paquets sont associés au niveau d'accès suivant.

De cette façon, le nœud d'entrée cale le début du premier paquet associé au nouveau niveau d'accès avec le début d'un second paquet, et insère un marqueur de synchronisation dans ce second paquet (appelé pour cette raison « second paquet de synchronisation »). Comme expliqué en détail par la suite, ce marqueur permet au nœud destinataire de filtrer les seconds paquets jusqu'à la réception d'un second paquet de synchronisation. Ainsi, on assure que le nœud destinataire ne commence à former (désencapsuler) et envoyer des premiers paquets au terminal destinataire qui lui est

connecté (directement ou non) qu'à partir de la réception par le nœud destinataire d'un second paquet de synchronisation. Il n'est donc pas nécessaire d'initialiser d'abord le terminal destinataire, ce qui est particulièrement intéressant dans le cas où un second terminal désire visualiser un flux qu'un premier terminal visualise déjà. En effet, dans ce cas, une initialisation amènerait une interruption du flux reçu par le premier terminal.

Il est important de noter le caractère non systématique de la synchronisation selon l'invention, qui s'applique uniquement à certains des premiers paquets, à savoir ceux correspondant à un changement de niveau d'accès, plus particulièrement un niveau d'accès supérieur accepté. Ainsi, on limite le nombre de calage à effectuer, et donc l'impact de la synchronisation sur la qualité de service de transmission du flux de données.

On notera également que le procédé selon l'invention s'applique aussi bien au premier terminal destinataire qui se synchronise sur le flux qu'à tout autre terminal destinataire qui se synchronise ultérieurement sur ce même flux. En d'autres termes, la présente invention s'applique aussi bien dans le cas d'un flux transmis en point-à-point (un seul terminal destinataire) que dans la cas d'un flux diffusé (pluralité de terminaux destinataires).

On notera aussi que d'autres techniques de synchronisation peuvent être envisagées sans sortir du cadre de la présente invention. Notamment, mais non exclusivement, on peut prévoir de mettre en œuvre, à chaque changement du niveau d'accès, une technique classique de synchronisation consistant, dans le cas d'une connexion point-à-point, à initialiser d'abord le terminal destinataire, puis le terminal d'entrée. Toutefois, cette technique classique présente plusieurs inconvénients par rapport à la technique de synchronisation précitée (basée sur l'utilisation d'un marqueur de synchronisation dans certains seconds paquets). Elle repose sur un protocole relativement lourd, du fait que le terminal destinataire doit être initialisé avant le terminal d'entrée. Par ailleurs, elle ne permet pas, de par son principe même, la synchronisation successive de plusieurs terminaux destinataires sur un même flux de données.

De façon avantageuse, le nœud d'entrée modifie la taille de chaque second paquet précédant l'un des seconds paquets de synchronisation, de façon qu'aucun élément de remplissage ne soit nécessaire pour compléter ledit second paquet précédent.

En d'autres termes, la taille modifiée du second paquet précédent est plus petite que la taille normale (à l'instant considéré) des seconds paquets. De cette façon, on n'utilise pas de données de remplissage (pour arriver à la taille normale de second paquet) et il n'y a donc pas de pertes de bande passante.

Avantageusement, le nœud d'entrée modifie la taille du second paquet de synchronisation, de façon que la somme de la taille modifiée du second paquet précédent et de la taille modifiée du second paquet de synchronisation soit sensiblement égale à la taille normale d'un second paquet.

De cette façon, le second paquet précédent et le second paquet de synchronisation sont deux seconds paquets qui peuvent être traités dans un même cycle de traitement isochrone. En d'autres termes, on a généré deux seconds paquets (au lieu d'un seul s'il n'y avait pas eu de calage), mais on respecte quand même le cycle isochrone et on s'écarte le moins possible du contrat de qualité de service de transmission du flux de données.

De façon avantageuse, le nœud d'entrée gère un mécanisme d'obtention, effectué à chaque changement de niveau d'accès, d'une distance courante en mémoire, entre une position mémorisée d'un prochain début de premier paquet et une position courante d'un pointeur de lecture utilisé pour la construction des seconds paquets.

De façon avantageuse, le nœud d'entrée effectue les étapes suivantes :

- le nœud d'entrée obtient ladite distance courante ;
- si la distance courante est égale à zéro, le nœud d'entrée génère et envoie un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;
- si la distance courante est inférieure à la taille normale d'un second paquet, le nœud d'entrée génère et envoie un second paquet tronqué, dit second paquet précédent, dont la taille réduite est égale à la distance courante, puis génère et envoie un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles

correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;

- si la distance courante est supérieure ou égale à la taille normale d'un second paquet, le nœud d'entrée envoie un second paquet de taille normale et qui n'est pas un second paquet de synchronisation.

De façon préférentielle, à chaque changement de niveau d'accès, le nœud d'entrée insère également un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet de synchronisation.

Comme expliqué en détail par la suite, ce marqueur de changement de niveau d'accès permet de simplifier le traitement par le nœud destinataire des seconds paquets qu'il reçoit.

Dans un premier mode de réalisation particulier de l'invention, la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité de plages temporelles. Le nœud d'entrée : obtient la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ; associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue.

Dans un second mode de réalisation particulier de l'invention, la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité d'informations de contrôle susceptibles d'être contenues dans les premiers paquets. Le nœud d'entrée : obtient au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ; associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de ladite au moins une information de contrôle obtenue.

Par information de contrôle, on entend notamment, mais non exclusivement, un signal particulier ajouté par un diffuseur aux données utiles. Typiquement, ce signal particulier représente un logo destiné à être affiché dans une zone particulière de l'écran (par exemple en bas à droite), pour indiquer un classement (par exemple « interdit aux moins de 12 ans ») d'un flux audiovisuel (film, émission de télévision, ...).

Dans un troisième mode de réalisation particulier de l'invention, la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation de

ladite pluralité de plages temporelles et ladite pluralité d'informations de contrôle. Le nœud d'entrée : obtient la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ; obtient au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ; associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue et ladite au moins une information de contrôle obtenue.

En d'autres termes, ce troisième mode est une combinaison des premier et second modes de réalisation précités.

Plusieurs situations quant au nœud d'entrée et au terminal d'entrée peuvent être envisagées dans le cadre de la présente invention :

- le terminal d'entrée est un terminal de type numérique connecté au sous-réseau d'entrée et générant directement le flux de données sous la forme de premiers paquets ;
- le terminal d'entrée est un terminal de type analogique, connecté au sous-réseau d'entrée par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en premiers paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée ;
- le terminal d'entrée est un terminal de type analogique connecté directement au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée intègre un adaptateur permettant de transformer en premiers paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée ;
- le terminal d'entrée est intégré au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée génère directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.

Dans les quatre cas précités, on suppose toujours que le nœud d'entrée est amené à traiter des premiers paquets : ces derniers sont générés par le terminal d'entrée (premier cas) ou son adaptateur (second cas), ou encore par le nœud d'entrée lui-même (troisième et quatrième cas). On notera que dans les troisième et quatrième cas, la notion de sous-réseau d'entrée n'intervient pas puisque le terminal d'entrée est intégré (quatrième cas) ou connecté directement (troisième cas) au nœud d'entrée.

L'invention concerne aussi un procédé de traitement d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau destinataire véhiculant des premiers paquets et un réseau de base véhiculant des seconds paquets, le sous-réseau destinataire étant relié au réseau de base par l'intermédiaire d'un nœud destinataire. Pour chaque second paquet reçu, le nœud destinataire :

- (a) détermine si le second paquet reçu est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire ;
- (b) si le second paquet est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire, obtient le niveau d'accès contenu dans un champ « niveau d'accès » du second paquet ;
- (c) détermine si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté par le nœud destinataire ;
- (d) si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté, forme un ou plusieurs premier(s) paquet(s) à partir du second paquet reçu ;
- (e) traite ou transfère sur le sous-réseau destinataire le(s) premier(s) paquet(s) formé(s).

Dans le cadre de la présente invention, plusieurs techniques peuvent être envisagées pour déterminer le fait que le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté ou non par le nœud destinataire (étape (c)). Par exemple, et comme détaillé par la suite en relation avec les figures, chaque nœud destinataire peut gérer un registre indiquant pour chacun des niveaux d'accès possibles s'il est accepté ou non par ce nœud destinataire. Selon un autre exemple, les niveaux d'accès possibles possèdent des valeurs numériques distinctes et chaque nœud d'accès stocke une valeur seuil à laquelle est comparée la valeur de chaque niveau d'accès obtenu (par exemple, seuls les niveaux d'accès ayant une valeur supérieure ou égale à la valeur seuil sont acceptés par le nœud destinataire).

Préférentiellement, si le niveau d'accès obtenu n'est pas un niveau d'accès accepté, le nœud destinataire avale le second paquet reçu, sans former de premiers paquets.

Selon une caractéristique avantageuse, après avoir effectué l'étape (a), le nœud destinataire tente de détecter un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet. Si un marqueur de changement de niveau d'accès est détecté, le nœud destinataire : effectue les étapes (b) et (c) ; mémorise un état, « accepté » ou « non accepté », d'un premier drapeau relatif au niveau d'accès obtenu ; effectue les étapes (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est « accepté ». Si un marqueur de changement de niveau d'accès n'est pas détecté, le nœud destinataire : lit l'état du premier drapeau mémorisé, sans effectuer les étapes (b) et (c) ; effectue les étapes (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est « accepté ».

De façon avantageuse, après avoir effectué l'étape (a), le nœud destinataire tente de détecter un marqueur de synchronisation dans le second paquet. Si un marqueur de synchronisation est détecté, le nœud destinataire considère que le second paquet est un second paquet de synchronisation, mémorise un état « vrai » d'un second drapeau relatif à la réception d'un second paquet de synchronisation (l'état du second drapeau mémorisé par défaut étant « faux ») et effectue des étapes suivantes du traitement du second paquet. Si un marqueur de synchronisation n'est pas détecté, le nœud destinataire lit l'état du second drapeau mémorisé et effectue les étapes suivantes du traitement du second paquet si l'état du second drapeau mémorisé est « vrai ».

Préférentiellement, si l'état du second drapeau mémorisé est « faux », le nœud destinataire avale le second paquet reçu, sans effectuer les étapes suivantes du traitement du second paquet.

Plusieurs situations quant au nœud destinataire et au terminal destinataire peuvent être envisagées dans le cadre de la présente invention :

- le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type numérique connecté au sous-réseau destinataire et recevant directement les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données ;
- le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique, connecté au sous-réseau destinataire par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en signaux analogiques les

premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données ;

- le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique connecté directement au nœud destinataire, et en ce que le nœud destinataire intègre un adaptateur permettant de transformer en signaux analogiques les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données ;
- le flux de données est destiné au nœud destinataire, et en ce que le nœud destinataire traite directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.

Dans les quatre cas précités, on suppose toujours que le nœud destinataire est amené à générer des premiers paquets qui sont ensuite traités directement (premier cas), ou après transformation par l'adaptateur (second cas), par le terminal d'entrée, ou encore par le nœud destinataire lui-même (troisième et quatrième cas). On notera que dans les troisième et quatrième cas, la notion de sous-réseau destinataire n'intervient pas puisque le terminal destinataire est intégré (quatrième cas) ou connecté directement (troisième cas) au nœud destinataire.

De façon avantageuse, le réseau hétérogène est un réseau audiovisuel domestique.

Avantageusement, les premiers paquets sont des paquets de type IEEE 1394.

De façon avantageuse, le réseau de base est un réseau commuté.

L'invention concerne également un nœud d'entrée dans un réseau de base, comprenant des moyens d'insertion d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène. Ces moyens d'insertion d'informations de contrôle comprennent :

- des moyens d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet parmi une pluralité de niveaux d'accès, en fonction d'une politique d'association prédéterminée ;
- des moyens de formation de chaque second paquet de façon que le ou les premier(s) paquet(s) qu'il comprend soi(en)t associé(s) à un même niveau

d'accès, et des moyens d'insertion dudit même niveau d'accès dans un champ « niveau d'accès » dudit second paquet.

L'invention concerne aussi un nœud destinataire d'un réseau de base, comprenant des moyens de traitement d'informations pour le contrôle de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène. Ces moyens de traitement d'informations de contrôle comprennent des moyens permettant, pour chaque second paquet reçu, de :

- (a) déterminer si le second paquet reçu est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire ;
- (b) si le second paquet est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire, d'obtenir le niveau d'accès contenu dans un champ « niveau d'accès » du second paquet ;
- (c) déterminer si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté par le nœud destinataire ;
- (d) si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté, former un ou plusieurs premier(s) paquet(s) à partir du second paquet reçu ;
- (e) traiter ou transférer sur le sous-réseau destinataire le(s) premier(s) paquet(s) formé(s).

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre d'exemple indicatif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 présente un synoptique d'un exemple de réseau audiovisuel domestique, de type réseau hétérogène de bus numériques, dans lequel peut être mis en œuvre le procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention ;
- la figure 2 est un schéma blocs d'un exemple de nœud du réseau commuté compris dans le réseau audiovisuel domestique de la figure 1 ;
- la figure 3 est un schéma blocs reprenant plus en détail une partie du schéma blocs de la figure 2, de façon à faire apparaître de façon globale les moyens spécifiques à la présente invention ;
- la figure 4A présente un mode de réalisation particulier du module d'analyse de contenu apparaissant sur la figure 3 ;

- la figure 4B illustre la machine d'état du module d'analyse de contenu illustré sur la figure 4A ;
- la figure 5 présente un organigramme d'un mode de réalisation particulier du procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention, pour la partie mise en œuvre par le module SAR du nœud d'entrée ;
- la figure 6 présente un organigramme d'un mécanisme de synchronisation également mis en œuvre par le module SAR du nœud d'entrée, et déclenché au cours de l'une des étapes de l'organigramme de la figure 5 (à chaque changement de niveau d'accès) ;
- la figure 7 présente un organigramme d'un mécanisme d'obtention d'une distance courante en mémoire, ce mécanisme étant exécuté par le contrôleur de DPRAM du nœud d'entrée, sur requête émise par le module SAR de ce même nœud d'entrée au cours de l'une des étapes de l'organigramme de la figure 6 ;
- la figure 8 décrit un exemple de structure des seconds paquets, transportés sur le réseau commuté compris dans le réseau audiovisuel domestique de la figure 1, et comprenant des champs spécifiques au procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention ;
- la figure 9 présente un organigramme d'un mode de réalisation particulier du procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention, y inclus le mécanisme de synchronisation, pour la partie mise en œuvre par le module SAR du nœud destinataire ;
- la figure 10 présente un registre indiquant pour chacun des niveaux d'accès possibles s'il est accepté ou non par ce nœud destinataire.

On présente maintenant, en relation avec la **figure 1**, un exemple de réseau audiovisuel domestique dans lequel peut être mis en œuvre le procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention.

Ce réseau audiovisuel domestique est un réseau hétérogène de bus numériques de type IEEE 1394, dont le réseau de base 1 est un réseau commuté comprenant des nœuds reliés entre eux par des liens (par exemple de type IEEE 1355 ou SWX-UTP5).

Chaque nœud 2, 4, 5 ou 6 est équipé de :

- une première interface (d'entrée/sortie) de type IEEE 1355, permettant de relier ce nœud à d'autres nœuds ;
- une seconde interface (d'entrée/sortie) de type IEEE 1394, permettant de connecter ce nœud à un bus numérique sur lequel peuvent être connectés des terminaux numériques ou, via des adaptateurs (convertisseurs analogique/numérique), des terminaux analogiques ;
- une troisième interface (de sortie uniquement) de type analogique, permettant de connecter ce nœud à un terminal analogique.

Dans l'exemple de la figure 1, le réseau audiovisuel domestique comprend :

- un nœud source (Tuner Unit) 2, incluant un récepteur de télévision satellite, dont l'antenne est référencée 3. Ce nœud source 2 est connecté aux nœuds référencés 4 et 5, via des liens de type de type IEEE 1355. Dans un seul souci de simplification, aucun terminal analogique n'est connecté sur son interface analogique et aucun bus de type IEEE 1394 n'est connecté sur son interface correspondante ;
- un nœud destinataire référencé 4, connecté aux nœuds référencés 2 et 6, via des liens de type IEEE 1355. Un téléviseur analogique 7 est connecté sur son interface analogique. Dans un seul souci de simplification, aucun bus de type IEEE 1394 n'est connecté sur son interface correspondante ;
- un nœud destinataire référencé 5, connecté au nœud source référencé 2, via un lien de type IEEE 1355. Un bus de type IEEE 1394 est connecté sur son interface correspondante, et un téléviseur analogique 8 est connecté sur ce bus, via un adaptateur 9. Dans un seul souci de simplification, aucun terminal analogique n'est connecté sur son interface analogique ;
- un nœud destinataire référencé 6, connecté au nœud référencé 4, via un lien de type IEEE 1355. Un bus de type IEEE 1394 est connecté sur son interface correspondante, et un téléviseur numérique 10 est connecté sur ce bus. Dans un seul souci de simplification, aucun terminal analogique n'est connecté sur son interface analogique.

A titre d'exemple illustratif, on suppose dans la suite de la description le flux de données (par exemple un programme de télévision satellite) reçu par le nœud source

(Tuner Unit) 2 est transformé en paquets 1394 (premiers paquets), puis diffusé vers tous les nœuds du réseau, dans des paquets 1355 (seconds paquets) dans lesquels sont encapsulés les premiers paquets.

Dans le nœud source 2, un module d'analyse de contenu (décrit en détail par la suite) analyse le flux reçu (et transformé en premiers paquets), et insère des informations (niveau d'accès, marqueur de synchronisation, marqueur de changement de niveau d'accès) dans les seconds paquets, de façon que chaque nœud destinataire décide indépendamment s'il peut ou non traiter lui-même ou transférer sur son bus IEEE 1394 le flux reçu.

Dans l'exemple décrit ci-après, l'analyseur de contenu utilise une horloge (timer). L'utilisateur principal du réseau audiovisuel domestique doit définir un jeu de niveaux d'accès (par exemple n niveaux), associés à n plages temporelles sans chevauchement résultant du découpage d'une journée ou une semaine. Il doit en outre mémoriser dans chaque nœud ce jeu de niveaux d'accès et les plages temporelles associées, en utilisant tous moyens appropriés (par exemple par l'intermédiaire d'un boîtier de télécommande infra-rouge). Par exemple, le niveau d'accès « 1 » est associé à la plage temporelle 7h-9h, le niveau « 2 » à la plage 9h-17h, le niveau « 3 » à la plage 17h-21h, etc. Ainsi, quand le flux de données reçu par le nœud source est envoyé sur le réseau, un niveau d'accès est inséré dans chaque second paquet en fonction de l'heure courante. Dans chaque nœud destinataire, l'utilisateur principal doit avoir entré le ou les niveau(x) d'accès accepté(s) par ce nœud destinataire. Dans l'exemple précédent, le nœud situé dans la chambre des enfants acceptera uniquement le niveau d'accès « 3 » si les parents ne souhaitent pas que leurs enfants regardent la télévision en dehors de la plage horaire 17h-21h.

La **figure 2** illustre la structure d'un nœud (aussi appelé pont hétérogène) référencé 2, 4, 5 ou 6 sur la figure 1.

Un tel nœud comprend deux interfaces de communication : une première interface 250 avec le bus IEEE 1394, et une seconde interface 210 avec le réseau commuté 1. Cette dernière comprend par exemple un composant de type C113 fabriqué par 4Links Ltd (marque déposée), si le réseau commuté repose sur la norme "IEEE 1355-1995 : Standard for Heterogeneous Interconnect (HIC)".

Le commutateur (ou « unité de commutation) 220 permet de transférer des données d'un premier vers un second port de l'interface du réseau commuté, de recevoir des données d'un port de l'interface du réseau commuté vers la DPRAM 230, et de transmettre des données de la DPRAM 230 vers au moins un port de l'interface du réseau commuté (dans cet ordre décroissant de priorité). Le fonctionnement d'un tel commutateur 220 est notamment décrit dans la demande de brevet français n° 2 820 921 publiée le 16 août 2002 et déposée par le même déposant que la présente demande. Un tel fonctionnement ne faisant pas l'objet de la présente invention, il ne sera pas décrit plus en détails dans ce document.

La DPRAM 230 est agencée en un ensemble de FIFOs, qui permettent le transfert de données de l'interface IEEE 1394 référencée 250 vers l'interface du réseau commuté référencée 210, et vice-versa. L'instanciation de ces FIFO est réalisé par l'unité centrale ou CPU 291.

Le module SAR 240 est utilisé pour la segmentation et le ré-assemblage (en anglais "Segmentation And Reassembly") des données en provenance et à destination de l'interface de réseau commuté 210. Ainsi, les paquets isochrones de type IEEE 1394 peuvent être segmentés en vue de leur transmission sur le réseau commuté 1. Le transfert de paquets asynchrones ne fait pas partie de la présente invention, et en sera donc pas décrit. En outre, le SAR 240 joue le rôle de planificateur pour la transmission de données sur le réseau, afin de respecter les contraintes de temps imposées par les transferts isochrones.

La configuration de tous les modules est effectuée par l'unité centrale ou CPU 291, via l'interface de bus 270. Les échanges de données et de contrôle entre le module Contrôle/Pont 260 et la CPU 291 sont effectués via l'interface de données 204 et les signaux *ctrl1*, l'interface de bus 270 et le bus hôte 280.

Le nœud comprend en outre un micro-contrôleur (CPU) 291, un moyen de stockage permanent 293 de type ROM et un moyen de stockage temporaire 292 de type RAM.

Le module Contrôle/Pont 260 comprend une première table de contrôle de flux (aussi appelée table de routage de flux), ainsi que spécifié dans "Standard for High Performance Serial Bus Bridges", pour les communications sur l'interface IEEE 1394

250. Le module Contrôle/Pont 260 maintient également, en correspondance avec cette première table, une deuxième table de contrôle de flux, pour les communications avec le réseau commuté. De plus, le module Contrôle/Pont 260 est en charge de la modification des champs des paquets IEEE 1394 en vue de leur transmission sur l'interface IEEE 1394 (250), et notamment des champs relatifs au débit, au canal emprunté par les paquets, aux informations temporelles (CIP Packets) et à des indications destinées à l'interface IEEE 1394 (250) relatives à la vitesse de transmission. Il assure la gestion de la DPRAM 230, au moyen des signaux de contrôle *ctrl2*. Il est en charge de l'inscription et de la lecture des données dans les FIFO de la DPRAM 230.

Optionnellement, le nœud comporte également des moyens (non représentés) d'interface analogique, permettant de connecter ce nœud à un terminal analogique, ainsi que des moyens formant un adaptateur intégré, permettant de transformer en premiers paquets un flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal analogique ou inversement de transformer en signaux analogiques des premiers paquets générés par le nœud et représentant un flux de données destiné au terminal analogique.

On rappelle que, d'une façon générale, on peut distinguer quatre situations du côté du nœud d'entrée (respectivement destinataire) :

- le terminal d'entrée (respectivement destinataire) est un terminal numérique connecté au nœud d'entrée (respectivement destinataire) via un bus numérique ;
- le terminal d'entrée (respectivement destinataire) est un terminal analogique connecté à un adaptateur analogique/numérique indépendant, qui est lui-même connecté au nœud d'entrée (respectivement destinataire) via un bus numérique ;
- le terminal d'entrée (respectivement destinataire) est un terminal analogique connecté directement au nœud d'entrée (respectivement destinataire), ce dernier intégrant un adaptateur analogique/numérique ;
- le terminal d'entrée (respectivement destinataire) est intégré au nœud d'entrée (respectivement destinataire).

On présente maintenant, en relation avec la **figure 3** (qui reprend plus en détail une partie du schéma blocs de la figure 2), un ensemble de moyens permettant la mise en œuvre de la présente invention. On notera que, dans un souci de simplification, le module d'analyse de contenu 302 et le contrôleur de DPRAM 303 ne sont pas

représentés sur la figure 2, bien qu'ils appartiennent à cet ensemble de moyens référencé 300 sur la figure 2.

En émission (c'est-à-dire dans le nœud source 2, dans l'exemple précité), les données isochrones (premiers paquets) provenant de l'interface de bus 1394 sont analysées par le module d'analyse de contenu 302 et stockées dans la mémoire DPRAM 230. Cette dernière est gérée par le contrôleur de DPRAM 303, qui gère les pointeurs de lecture et d'écriture. Les données sont ensuite segmentées par le module SAR 240, afin de répondre aux contraintes et au format de données du réseau commuté 1. Après segmentation, elles sont transmises à l'unité de commutation 220, qui les envoie sur le réseau 1. Les premiers paquets (1394) contenant les données isochrones sont encapsulés dans des seconds paquets (1355), comme décrit ci-après en relation avec la figure 8.

Quand le module d'analyse de contenu 302 détecte un changement de niveau d'accès dans le flux de données (changement de fenêtre temporelle dans l'exemple précité), il active le module SAR 240 et lui fournit le nouveau niveau d'accès, comme décrit en détail par la suite en relation avec les figures 4A et 4B. Suite à cette activation, le module SAR 240 obtient le nouveau niveau d'accès et effectue des actions permettant une bonne synchronisation du côté réception.

Comme décrit en détail ci-après en relation avec les figures 5, 6 et 7, ces actions consistent par exemple en une utilisation particulière du mécanisme de synchronisation décrit dans la demande de brevet français n° 02 14989 par le même déposant, non encore publiée à la date de dépôt de la présente demande. Le principe général de ce mécanisme de synchronisation consiste donc à caler le début de certains premiers paquets avec le début d'un second paquet, et à insérer un marqueur de synchronisation dans ce second paquet (appelé pour cette raison « second paquet de synchronisation »). Ce marqueur permet au nœud destinataire de filtrer les seconds paquets jusqu'à la réception d'un second paquet de synchronisation. Ainsi, on assure que le nœud destinataire ne commence à former (désencapsuler) et envoyer des premiers paquets au terminal destinataire qui lui est connecté (directement ou non) qu'à partir de la réception par le nœud destinataire d'un second paquet de synchronisation. Cette synchronisation présente un caractère non systématique car elle s'applique uniquement à certains des premiers paquets (et non pas à tous). Dans le présent contexte, ce mécanisme de

synchronisation est utilisé à chaque fois que le nœud d'entrée détecte un changement de niveau d'accès dans le flux de données (premiers paquets) à transmettre. Ainsi, on assure que le début du premier paquet qui a engendré le changement de niveau d'accès est calé avec le début d'un second paquet qui en outre comprend un marqueur de synchronisation.

On présente maintenant, en relation avec les figures 4A et 4B, un mode de réalisation particulier du module d'analyse de contenu référencé 302 sur la figure 3.

La **figure 4A** représente le module d'analyse de contenu 302 lui-même, comprenant principalement :

- une horloge (timer) 501 générant des signaux de sorties (« tops ») selon une cadence prédéterminée ;
- un jeu de registres 502 contenant les informations nécessaires à la génération des valeurs de niveaux d'accès. Chaque niveau d'accès possible est par exemple associé à une plage temporelle définie par ses heures de début et de fin. Il est clair cependant que d'autres critères d'association peuvent être définis, basés par exemple sur la présence ou non d'informations particulières (dites informations de contrôle) dans les premiers paquets. Les registres peuvent être pré-remplis ou remplis par l'utilisateur principal à l'aide de tous moyens appropriés (écran, clavier, ...) ;
- une machine d'état 503 (détaillée ci-après en relation avec la figure 4B).

Le module d'analyse de contenu 302 reçoit le flux de données isochrones venant du bus 1394 local, et génère un niveau d'accès 308 et un drapeau booléen (« Notification_changement d'accès ») 309 prenant la valeur « 1 » si un changement de niveau d'accès a été détecté. Le niveau d'accès 308 est généré seulement lorsque le drapeau booléen 309 prend la valeur « 1 ».

La **figure 4B** illustre la machine d'état 503 du module d'analyse de contenu 302. Dans l'état référencé 510, à chaque top d'horloge, on initialise à 1 une variable d'itération I qui est utilisée pour parcourir le tableau de plages temporelles contenu dans le jeu de registres 502. Puis, dans l'état référencé 511, un test est effectué pour comparer la valeur de l'horloge et la valeur stockée dans le tableau de plages temporelles et correspondant à l'heure de début du niveau d'accès i.

Si le résultat du test 511 est « vrai » (c'est-à-dire si ces deux valeurs sont identiques), on passe à l'état référencé 522 dans lequel on scrute le flux de données jusqu'à ce qu'un en-tête de premier paquet (paquet 1394) soit trouvé. Lorsqu'un en-tête est trouvé, on passe à l'état référencé 512, dans lequel le niveau d'accès 308 prend la

5 valeur « niveau I » et le drapeau « Notification_changement d'accès » 309 prend la valeur « 1 ». La boucle de l'état référencé 522 permet de positionner à « 1 » le drapeau « Notification_changement d'accès » 309 tandis que l'en-tête 1394 est en train d'être écrit dans la mémoire DPRAM, permettant à la machine d'état décrite en figure 5 de stocker le décalage (offset) d'en-tête 1394 en lisant le pointeur d'écriture dans la

10 mémoire DPRAM. On passe ensuite à l'état référencé 513, dans lequel on attend le top d'horloge suivant.

Si le résultat du test 511 est « faux », on passe à l'état référencé 514 dans lequel on effectue un autre test pour vérifier si l'horloge a atteint l'heure de fin de la plage temporelle correspondant au niveau d'accès i.

15 Si le résultat du test 514 est « vrai », la variable d'itération I est réinitialisée à 1, dans l'état référencé 515, et on passe à l'état référencé 516 dans lequel on effectue un nouveau test pour vérifier si la valeur de l'horloge appartient à une autre plage temporelle.

Si le résultat du test 516 est « vrai », on passe à l'état référencé 522, qui a déjà

20 été discuté ci-dessus. Si le résultat du test 516 est « faux », la variable d'itération I est incrémentée, dans l'état référencé 517, et on passe à l'état référencé 518 dans lequel on effectue un autre test pour vérifier si on a atteint la fin du tableau de plages temporelles 502. Si c'est le cas (c'est-à-dire si le résultat du test 518 est « faux »), on passe à l'état référencé 523 dans lequel on scrute le flux de données jusqu'à ce qu'un en-tête de

25 premier paquet (paquet 1394) soit trouvé. Lorsqu'un en-tête est trouvé, on passe à l'état référencé 519, dans lequel le niveau d'accès 308 prend la valeur « 0 » (niveau d'accès par défaut) et le drapeau « Notification_changement d'accès » 309 prend la valeur « 1 ». On passe ensuite à l'état référencé 513, dans lequel on attend le top d'horloge suivant. Si le résultat du test 518 est « vrai », on effectue le test de l'état référencé 516 avec la

30 variable d'itération I incrémentée.

Si le résultat du test 514 est « faux », la variable d'itération I est incrémentée, dans l'état référencé 520, et on passe à l'état référencé 521 dans lequel on effectue un autre test pour vérifier si on a atteint la fin du tableau de plages temporelles 502. Si c'est le cas (c'est-à-dire si le résultat du test 521 est « faux »), on passe à l'état référencé 513, dans lequel on attend le top d'horloge suivant. Si le résultat du test 521 est « vrai », on effectue le test de l'état référencé 511 avec la variable d'itération I incrémentée.

On présente désormais, en relation avec l'organigramme de la **figure 5**, un mode de réalisation particulier du procédé de gestion de niveau d'accès selon l'invention, pour la partie mise en œuvre par le module SAR 240 du nœud d'entrée.

Dans l'état référencé 601, on attend que le drapeau « Notification_changement d'accès » 309 prenne la valeur « 1 » (voir états référencés 512 et 519 sur la figure 4B). Lorsque c'est le cas, on passe à l'état référencé 602 dans lequel le niveau d'accès correspondant est stocké dans la mémoire FIFO de niveau d'accès (référéncée 307 sur la figure 3). Par ailleurs, un drapeau « changement de niveau d'accès dans en-tête » est positionné (en prenant la valeur « 1 »). Enfin, un mécanisme de synchronisation est activé. Comme décrit en détail ci-après, ce mécanisme vise à permettre une (re-)synchronisation correspondant au début de la validité du nouveau niveau d'accès. Le second paquet (1355) de synchronisation ainsi généré, qui porte le marqueur de synchronisation, est le premier véhiculant le nouveau niveau d'accès.

On présente maintenant, en relation avec l'organigramme de la **figure 6**, un mode de réalisation particulier du mécanisme de synchronisation mis en œuvre par le module SAR du nœud d'entrée, et déclenché au cours de l'étape référencée 602 sur l'organigramme de la figure 5.

Dans l'état « initialisation » (référéncé 801), le module SAR attend une indication d'envoi de second paquet. Cette indication est fournie par un moteur de planification (« scheduling engine »). On suppose que cette indication a déjà été fournie.

Dans l'état « synchronisation requise ? » (référéncé 802), le module SAR décide s'il convient (décision positive) ou non (décision négative) d'effectuer une étape de synchronisation, c'est-à-dire un calage avec la frontière de début d'un premier paquet.

Dans le cadre de la présente invention, le module SAR prend une décision positive si l'étape référencée 602 sur l'organigramme de la figure 5 a été effectuée,

puisque cette dernière comprend notamment une action d'activation du mécanisme de synchronisation.

Pour d'autres situations dans lesquelles ce mécanisme de synchronisation est activé, on pourra se reporter au contenu (texte et dessins) de la demande de brevet français n° 02 14989 par le même déposant (non encore publiée à la date de dépôt de la présente demande). Par exemple, le module SAR peut aussi prendre une décision positive (activation) si l'instant de prise de décision appartient à un ensemble d'instant

5 prédéterminés fournis par exemple par un registre d'horloge compris dans le module SAR (première condition), ou encore si l'instant de prise de décision fait suite à la

10 réception par le nœud d'entrée d'une requête de synchronisation, émise par l'un des terminaux destinataires (seconde condition).

Si le module SAR décide qu'il convient d'effectuer une étape de synchronisation (décision positive), il passe dans l'état « vérification de la distance courante D » (référéncé 803), sinon (décision négative) il passe dans l'état « vérification de la taille » (référéncé 806).

15

Dans l'état « vérification de la distance courante » (référéncé 803), le module SAR requiert cette information de distance D auprès du module 260 de contrôle de la mémoire DPRAM 230, également compris dans le nœud d'entrée. Si la distance D est égale à zéro, le module SAR passe dans l'état « Insertion dans le second paquet

20 courant » (référéncé 804). Si la distance D est inférieure à la taille normale T d'un second paquet (à l'instant considéré), le module SAR passe dans l'état « Insertion dans le second paquet suivant » (référéncé 805). Si la distance D est supérieure ou égale à la taille normale T d'un second paquet (à l'instant considéré), le module SAR passe dans l'état « vérification de la taille » (référéncé 806), sans effectuer de synchronisation.

On présente maintenant, en relation avec la **figure 7**, le mécanisme d'obtention de la distance courante en mémoire. Ce mécanisme est exécuté, au sein du nœud d'entrée, par le module 260 de contrôle de la mémoire DPRAM 230, appelé ci-après « contrôleur » 260.

25

On rappelle que la mémoire DPRAM 230 comprend plusieurs zones mémoires (« buffers ») dans lesquelles sont stockés des premiers paquets (de type IEEE 1394)

30

venant du moyen d'interfaçage IEEE 1394 (référéncé 250 sur la figure 2). Ces premiers paquets doivent être encapsulés, par le module SAR, dans des seconds paquets (de type IEEE 1355) envoyés, via l'unité de commutation 220, au moyen d'interfaçage IEEE 1355 (référéncé 210 sur la figure 2).

5 Après une étape d'initialisation (référéncée 701), le contrôleur 260 détermine (étape référéncée 702) s'il a reçu du moyen d'interfaçage IEEE 1394 (250) une requête et de premières données marquées en tant que frontière de début d'un premier paquet. Dans la négative, il réitère l'étape référéncée 702. Dans l'affirmative, il mémorise (étape référéncée 703) la valeur du pointeur d'écriture, qui correspond à la position
10 mémorisée d'un prochain début de premier paquet. Puis (étape référéncée 704), il autorise la comparaison de cette valeur mémorisée du pointeur d'écriture avec la valeur courante du pointeur de lecture utilisé pour la construction des seconds paquets, de façon à obtenir la distance courante, à l'instant considéré. Ainsi, à chaque requête de lecture d'une zone mémoire de la mémoire DPRAM 230, on calcule la distance
15 courante par rapport au prochain début de premier paquet.

Ce calcul peut s'exprimer selon la formule suivante :

Distance = (valeur mémorisée du pointeur d'écriture) – (valeur courante du pointeur de lecture) modulo (taille d'une zone mémoire de la mémoire DPRAM)

20 Ensuite, le contrôleur 260 détermine (étape référéncée 705) si le pointeur de lecture a atteint la valeur mémorisée du pointeur d'écriture. Dans l'affirmative, il cesse la comparaison (étape référéncée 706) et revient à l'étape initiale (référéncée 701). Sinon, il revient à l'étape référéncée 705.

On continue désormais la description de l'organigramme de la figure 6.

25 Dans l'état « Insertion dans le second paquet courant » (référéncé 804), le module SAR positionne un drapeau nommé « insertion synchro », dont le rôle est précisé ci-après (voir état référéncé 809).

30 Dans l'état « Insertion dans le second paquet suivant » (référéncé 805), le module SAR modifie la taille normale du second paquet de façon à obtenir une première taille modifiée égale à la distance courante. En outre, il stocke dans un registre nommé « taille restante » le résultat de la différence entre la taille normale et la distance

courante. Enfin, il positionne un drapeau nommé « second paquet tronqué », dont le rôle est précisé ci-après (voir état référencé 812).

Dans l'état « vérification de la taille » (référéncé 806), le module SAR demande au contrôleur 260 la taille des données disponibles en mémoire DPRAM 230. S'il y a assez données en mémoire DPRAM pour envoyer le second paquet, le module SAR passe dans l'état « en attente commutateur prêt » (référéncé 807). Sinon, il revient à l'état « Initialisation » (référéncé 801).

Dans l'état « en attente commutateur prêt » (référéncé 807), le module SAR attend jusqu'à ce que la mémoire FIFO de l'unité de commutation 220 devienne vide. Puis, il passe dans l'état « écriture de l'en-tête de routage » (référéncé 808).

Dans l'état « écriture de l'en-tête de routage » (référéncé 808), le module SAR écrit l'en-tête de routage dans la mémoire FIFO de l'unité de commutation 220. Puis, il passe dans l'état « écriture de l'en-tête de paquet » (référéncé 809).

Dans l'état « écriture de l'en-tête de paquet » (référéncé 809), le module SAR :

- insère un marqueur de synchronisation dans l'en-tête du second paquet, si le drapeau « insertion synchro » a été préalablement positionné (voir états 804 et 812). Ce drapeau est ensuite remis à sa valeur inactive ;
- insère le niveau d'accès stocké précédemment (voir étape référencée 602 de l'organigramme de la figure 5) dans un champ « niveau d'accès » compris dans l'en-tête du second paquet ;
- insère un marqueur de changement de niveau d'accès dans l'en-tête du second paquet, si le drapeau « changement de niveau d'accès dans en-tête » a été préalablement positionné (voir étape référencée 602 de l'organigramme de la figure 5). Ce drapeau est ensuite remis à sa valeur inactive.

Puis, le module SAR passe dans l'état « écriture du paquet » (référéncé 810), dans lequel il transfère des données depuis la mémoire DPRAM 230 vers la mémoire FIFO de l'unité de commutation 220. Si la mémoire FIFO devient pleine, il passe dans l'état « en attente commutateur prêt 2 » (référéncé 811) jusqu'à ce qu'elle redevienne vide. Quand toutes les données correspondant à la taille du second paquet ont été transférées, le module SAR passe dans l'état « autre paquet ? » (référéncé 812).

Dans l'état « autre paquet ? » (référéncé 812), si le drapeau « second paquet tronqué » a été préalablement positionné, le module SAR :

- modifie à nouveau la taille du second paquet, de façon à obtenir une seconde taille modifiée égale à la valeur préalablement stockée (voir l'état référéncé 805) dans le registre nommé « taille restante » ;
- positionne le drapeau nommé « insertion synchro » ;
- repasse dans l'état « vérification de la taille » (référéncé 806), pour envoyer un second paquet (de synchronisation).

On notera que la somme de la taille (seconde taille modifiée) du second paquet de synchronisation et de la taille (première taille modifiée) du second paquet précédent est égale à la taille normale d'un second paquet, à l'instant considéré. Ceci permet de respecter au mieux le contrat de qualité de service de transmission du flux de données. En effet, ces deux seconds paquets (de synchronisation et précédent respectivement) peuvent être traités au cours d'un même cycle isochrone.

Si le drapeau « second paquet tronqué » n'a été préalablement positionné, le module SAR repasse dans l'état « initialisation » (référéncé 801).

La **figure 8** décrit un exemple de structure d'un second paquet 410, transporté sur le réseau commuté 1 compris dans le réseau audiovisuel domestique de la figure 1.

Une telle structure de paquet comprend un en-tête 411 et une partie utile 412. Comme illustré sur la figure 8, des premiers paquets (paquets 1394) 401 sont encapsulés dans les parties utiles 412 des seconds paquets 410. La taille des seconds paquets dépend des paramètres du réseau commuté 1.

De façon classique, l'en-tête 411 comprend par exemple un champ de routage 413, un champ de numéro de canal virtuel 419, un champ d'adresse source 414 et un champ non utilisé 418.

Selon l'invention, l'en-tête 411 comprend en outre les champs suivants (remplis au cours de l'état « écriture de l'en-tête de paquet », référéncé 809 sur la figure 6) :

- un champ de synchronisation 415, par exemple codé sur un bit et nommé « sy ».
- C'est dans ce champ que le module SAR insère un marqueur de synchronisation, si le drapeau « insertion synchro » a été préalablement positionné ;

- un champ de changement de niveau d'accès 416, par exemple codé sur un bit et nommé « LC » (pour « level change » en anglais). C'est dans ce champ que le module SAR insère un marqueur de changement de niveau d'accès, si le drapeau « changement de niveau d'accès dans en-tête » a été préalablement positionné ;
- 5 - un champ de niveau d'accès 417 (« access level »), dans lequel le module SAR insère le niveau d'accès stocké précédemment.

En réception (c'est-à-dire dans chacun des nœuds destinataires référencés 4, 5 et 6 dans l'exemple précité), le flux de données provenant du réseau commuté 1, et véhiculé sous la forme de seconds paquets, est reçu et analysé par l'unité de
10 commutation 220. En fonction du niveau d'accès extrait de ce flux de données par l'unité de commutation 220, les données sont soit abandonnées (« avalées »), soit stockées dans la mémoire DPRAM 230 avant d'être traitées par le nœud destinataire lui-même ou bien transférées sur son bus 1394 local.

Ainsi, dans le cas où les seconds paquets reçus sont avalés, et qu'un nouveau
15 niveau d'accès autorisé pour le nœud destinataire concerné est détecté, le nœud destinataire stocke dans sa mémoire DPRAM la partie utile du second paquet (de synchronisation) dont l'en-tête comprend le marqueur de synchronisation et le marqueur de changement de niveau d'accès. Puis, cette partie utile est traitée par le nœud destinataire lui-même ou bien transférée sur son bus 1394 local. Ceci est possible parce
20 que la partie utile du second paquet de synchronisation débute (est calée) avec un en-tête de premier paquet, du fait du traitement effectué du côté émission et décrit en détail ci-dessus, en relation avec les figures 4A, 4B, 5, 6 et 7.

On présente désormais, en relation avec l'organigramme de la **figure 9**, un mode de réalisation particulier du procédé de gestion de niveaux d'accès selon l'invention,
25 pour la partie mise en œuvre par le module SAR 240 d'un nœud destinataire.

Dans l'état référencé 901, le module SAR reçoit un second paquet. Dans l'état référencé 902, il en analyse l'en-tête pour vérifier si le second paquet doit être retransmis à un autre nœud du réseau commuté. Dans l'affirmative, cette retransmission est effectuée à l'état référencé 903, puis on passe à l'état référencé 904. Sinon, on passe

directement à l'état référencé 904 dans lequel on vérifie si le second paquet est destiné à ce nœud destinataire.

5 Si le second paquet n'est pas destiné à ce nœud destinataire, on passe à l'état référencé 913 dans lequel le second paquet est avalé (c'est-à-dire est lu pour libérer le flux, mais n'est pas stocké) et on revient à l'état référencé 901 (attente du second paquet suivant).

10 Si le second paquet est destiné à ce nœud destinataire, on passe à l'état référencé 905 dans lequel le module SAR lit l'en-tête du second paquet et décide si le second paquet doit être avalé ou stocké dans la mémoire DPRAM. Si le nœud destinataire a déjà reçu un second paquet dont l'en-tête contient un marqueur de synchronisation, depuis que le flux de données considéré est ouvert, alors le module SAR passe dans l'état référencé 906. Dans le cas contraire, le module SAR vérifie si un marqueur de synchronisation est présent dans l'en-tête du second paquet. Dans l'affirmative (présence d'un marqueur), il passe dans l'état référencé 906. Dans la négative (pas de

15 marqueur), il passe dans l'état référencé 913 et déjà discuté ci-dessus.

Dans l'état référencé 906, l'en-tête du second paquet est analysé pour savoir si un changement de niveau d'accès a été détecté dans le flux de données. Dans l'affirmative, on passe à l'état référencé 907 dans lequel le module SAR 240 détermine si le nouveau niveau d'accès est accepté ou non par le nœud destinataire. Pour cela, le

20 module SAR lit un de ses registres (référencé 720 sur la figure 3), indiquant pour chacun des niveaux d'accès possibles s'il est accepté ou non par ce nœud destinataire (voir description ci-dessous de la figure 10). S'il s'agit d'un niveau d'accès accepté, on passe à l'état référencé 909, dans lequel on affecte l'état « vrai » à une variable « accès_OK ». Dans le cas contraire, on passe à l'état référencé 908, dans lequel on

25 affecte l'état « faux » à cette variable « accès_OK ».

L'état référencé 910 est ensuite atteint. Il est atteint directement en cas de réponse négative au test de l'état référencé 906 (pas de changement de niveau d'accès). Dans cet état référencé 910, on teste l'état de la variable booléenne « accès_OK » : si son état est « vrai », on passe à l'état référencé 912 dans lequel le second paquet est

30 accepté et son contenu est stocké dans la mémoire DPRAM ; si son état est « faux », on

5 passe à l'état référencé 911 dans lequel le second paquet est avalé. On revient ensuite à l'état référencé 901 pour attendre un nouveau second paquet.

On présente maintenant, en relation avec la **figure 10**, un exemple de registre 720 indiquant pour chacun des niveaux d'accès possibles s'il est accepté ou non par le nœud destinataire.

10 Le registre est à n bits, n étant le nombre de niveaux d'accès possibles gérés par le système. Chaque bit est un drapeau booléen, qui est mis à « 1 » si le niveau d'accès correspondant à son numéro de bit est un niveau accepté, et qui est mis à « 0 » dans le cas contraire. Dans l'exemple illustré, seuls les niveaux d'accès 0, 2 et 3 sont acceptés par le nœud destinataire concerné. Comme indiqué précédemment, ce registre peut être pré-rempli ou rempli par l'utilisateur principal (c'est-à-dire l'un des parents dans le cas d'une application de type contrôle parental) par tous moyens appropriés (clavier, écran, etc.).

REVENDEICATIONS

1. Procédé d'insertion d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau d'entrée véhiculant des premiers paquets et un réseau de base véhiculant des seconds paquets, le terminal d'entrée étant connecté au sous-réseau d'entrée, le sous-réseau d'entrée étant relié au réseau de base par l'intermédiaire d'un nœud d'entrée formant les seconds paquets à partir d'au moins une sous-partie d'au moins un premier paquet, caractérisé en ce que le nœud d'entrée :
 - associe un niveau d'accès à chaque premier paquet parmi une pluralité de niveaux d'accès, en fonction d'une politique d'association prédéterminée ;
 - forme chaque second paquet de façon que le ou les premier(s) paquet(s) qu'il comprend soi(en)t associé(s) à un même niveau d'accès, et insère ledit même niveau d'accès dans un champ « niveau d'accès » dudit second paquet.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, à chaque changement de niveau d'accès, entre un premier paquet associé à un niveau d'accès précédent et un autre premier paquet associé à un nouveau niveau d'accès, le nœud d'entrée :
 - forme un second paquet de synchronisation tel que le début des informations utiles du second paquet de synchronisation correspond au début des informations utiles du premier paquet associé au nouveau niveau d'accès ;
 - insère un marqueur de synchronisation dans le second paquet de synchronisation ;
 de façon à synchroniser le nœud destinataire au flux de données transmis depuis le terminal d'entrée et dont les premiers paquets sont associés au niveau d'accès suivant.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le nœud d'entrée modifie la taille de chaque second paquet précédant l'un des seconds paquets de synchronisation, de façon qu'aucun élément de remplissage ne soit nécessaire pour compléter ledit second paquet précédent.
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le nœud d'entrée modifie la taille du second paquet de synchronisation, de façon que la somme de la taille

modifiée du second paquet précédent et de la taille modifiée du second paquet de synchronisation soit sensiblement égale à la taille normale d'un second paquet.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le nœud d'entrée gère un mécanisme d'obtention, effectué à chaque changement de niveau d'accès, d'une distance courante en mémoire, entre une position mémorisée d'un prochain début de premier paquet et une position courante d'un pointeur de lecture utilisé pour la construction des seconds paquets.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le nœud d'entrée effectue les étapes suivantes :

- le nœud d'entrée obtient ladite distance courante ;
- si la distance courante est égale à zéro, le nœud d'entrée génère et envoie un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;
- si la distance courante est inférieure à la taille normale d'un second paquet, le nœud d'entrée génère et envoie un second paquet tronqué, dit second paquet précédent, dont la taille réduite est égale à la distance courante, puis génère et envoie un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;
- si la distance courante est supérieure ou égale à la taille normale d'un second paquet, le nœud d'entrée envoie un second paquet de taille normale et qui n'est pas un second paquet de synchronisation.

7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que, à chaque changement de niveau d'accès, le nœud d'entrée insère également un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet de synchronisation.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité de plages temporelles,

et en ce que le nœud d'entrée :

- obtient la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ;
- associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité d'informations de contrôle susceptibles d'être contenues dans les premiers paquets,

et en ce que le nœud d'entrée :

- obtient au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ;
- associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de ladite au moins une information de contrôle obtenue.

10. Procédé selon les revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation de ladite pluralité de plages temporelles et ladite pluralité d'informations de contrôle, et en ce que le nœud d'entrée :

- obtient la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ;
- obtient au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ;
- associe au premier paquet donné l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue et ladite au moins une information de contrôle obtenue.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type numérique connecté au sous-réseau d'entrée et générant directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.

12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type analogique, connecté au sous-réseau d'entrée par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en premiers

paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée.

13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type analogique connecté directement au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée intègre un adaptateur permettant de transformer en premiers paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est intégré au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée génère directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.

15. Procédé de traitement d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau destinataire véhiculant des premiers paquets et un réseau de base véhiculant des seconds paquets, le sous-réseau destinataire étant relié au réseau de base par l'intermédiaire d'un nœud destinataire,

caractérisé en ce que, pour chaque second paquet reçu, le nœud destinataire :

- (a) détermine si le second paquet reçu est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire ;
- (b) si le second paquet est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire, obtient le niveau d'accès contenu dans un champ « niveau d'accès » du second paquet ;
- (c) détermine si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté par le nœud destinataire ;
- (d) si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté, forme un ou plusieurs premier(s) paquet(s) à partir du second paquet reçu ;
- (e) traite ou transfère sur le sous-réseau destinataire le(s) premier(s) paquet(s) formé(s).

16. Procédé selon la revendication 15, caractérisé en ce que, si le niveau d'accès obtenu n'est pas un niveau d'accès accepté, le nœud destinataire avale le second paquet reçu, sans former de premiers paquets.

17. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 et 16, caractérisé en ce que, après avoir effectué l'étape (a), le nœud destinataire tente de détecter un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet, en ce que, si un marqueur de changement de niveau d'accès est détecté, le nœud destinataire :

- effectue les étapes (b) et (c) ;
- mémorise un état, « accepté » ou « non accepté », d'un premier drapeau relatif au niveau d'accès obtenu ;
- effectue les étapes (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est « accepté » ;

et en ce que, si un marqueur de changement de niveau d'accès n'est pas détecté, le nœud destinataire :

- lit l'état du premier drapeau mémorisé, sans effectuer les étapes (b) et (c) ;
- effectue les étapes (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est « accepté ».

18. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que, après avoir effectué l'étape (a), le nœud destinataire tente de détecter un marqueur de synchronisation dans le second paquet,

en ce que, si un marqueur de synchronisation est détecté, le nœud destinataire considère que le second paquet est un second paquet de synchronisation et :

- mémorise un état « vrai » d'un second drapeau relatif à la réception d'un second paquet de synchronisation, l'état du second drapeau mémorisé par défaut étant « faux » ;
- effectue des étapes suivantes du traitement du second paquet ;

et en ce que, si un marqueur de synchronisation n'est pas détecté, le nœud destinataire :

- lit l'état du second drapeau mémorisé ;
- effectue les étapes suivantes du traitement du second paquet si l'état du second drapeau mémorisé est « vrai ».

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que, si l'état du second drapeau mémorisé est « faux », le nœud destinataire avale le second paquet reçu, sans effectuer les étapes suivantes du traitement du second paquet.

20. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type numérique connecté au sous-réseau destinataire et recevant directement les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.
- 5 21. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique, connecté au sous-réseau destinataire par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en signaux analogiques les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.
- 10 22. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique connecté directement au nœud destinataire, et en ce que le nœud destinataire intègre un adaptateur permettant de transformer en signaux analogiques les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.
- 15 23. Procédé selon l'une quelconque des revendications 15 à 19, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au nœud destinataire, et en ce que le nœud destinataire traite directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.
24. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 23, caractérisé en ce que le réseau hétérogène est un réseau audiovisuel domestique.
- 20 25. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, caractérisé en ce que les premiers paquets sont des paquets de type IEEE 1394.
26. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que le réseau de base est un réseau commuté.
27. Nœud d'entrée dans un réseau de base, caractérisé en ce qu'il comprend des
25 moyens d'insertion d'informations pour le contrôle par un nœud destinataire de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau d'entrée véhiculant des premiers paquets et ledit réseau de base véhiculant des seconds paquets, le terminal d'entrée étant connecté au sous-réseau d'entrée, le sous-réseau d'entrée étant relié au
30 réseau de base par l'intermédiaire dudit nœud d'entrée formant les seconds paquets à partir d'au moins une sous-partie d'au moins un premier paquet,

et en ce que les moyens d'insertion d'informations de contrôle comprennent :

- des moyens d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet parmi une pluralité de niveaux d'accès, en fonction d'une politique d'association prédéterminée ;
- 5 - des moyens de formation de chaque second paquet de façon que le ou les premier(s) paquet(s) qu'il comprend soi(en)t associé(s) à un même niveau d'accès, et des moyens d'insertion dudit même niveau d'accès dans un champ « niveau d'accès » dudit second paquet.

28. Nœud d'entrée selon la revendication 27, caractérisé en ce qu'il comprend des
10 moyens permettant, à chaque changement de niveau d'accès, entre un premier paquet associé à un niveau d'accès précédent et un autre premier paquet associé à un nouveau niveau d'accès, de :

- former un second paquet de synchronisation tel que le début des informations utiles du second paquet de synchronisation correspond au début des informations
15 utiles du premier paquet associé au nouveau niveau d'accès ;
- insérer un marqueur de synchronisation dans le second paquet de synchronisation ;

de façon à synchroniser le nœud destinataire au flux de données transmis depuis le terminal d'entrée et dont les premiers paquets sont associés au niveau d'accès suivant.

29. Nœud d'entrée selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'il comprend des
20 moyens de modification de la taille de chaque second paquet précédant l'un des seconds paquets de synchronisation, de façon qu'aucun élément de remplissage ne soit nécessaire pour compléter ledit second paquet précédent.

30. Nœud d'entrée selon la revendication 29, caractérisé en ce qu'il comprend des
25 moyens de modification de la taille du second paquet de synchronisation, de façon que la somme de la taille modifiée du second paquet précédent et de la taille modifiée du second paquet de synchronisation soit sensiblement égale à la taille normale d'un second paquet.

31. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 28 à 30, caractérisé en
30 ce qu'il comprend des moyens de gestion d'un mécanisme d'obtention, activés à chaque changement de niveau d'accès, d'une distance courante en mémoire, entre une position

mémorisée d'un prochain début de premier paquet et une position courante d'un pointeur de lecture utilisé pour la construction des seconds paquets.

32. Nœud d'entrée selon la revendication 31, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'activation sélective en fonction de la valeur de la distance courante obtenue, tels que :

- si la distance courante est égale à zéro, les moyens d'activation activent des moyens de génération et d'envoi d'un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;
- si la distance courante est inférieure à la taille normale d'un second paquet, les moyens d'activation activent des moyens de génération et d'envoi d'un second paquet tronqué, dit second paquet précédent, dont la taille réduite est égale à la distance courante, puis des moyens de génération et d'envoi d'un second paquet de synchronisation dont le début des informations utiles correspond au début des informations utiles d'un premier paquet associé au nouveau niveau d'accès, et comprenant un marqueur de synchronisation ;
- si la distance courante est supérieure ou égale à la taille normale d'un second paquet, les moyens d'activation activent des moyens d'envoi d'un second paquet de taille normale et qui n'est pas un second paquet de synchronisation.

33. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 28 à 32, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens permettant, à chaque changement de niveau d'accès, d'insérer également un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet de synchronisation.

34. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 33, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité de plages temporelles, et en ce que le nœud d'entrée comprend :

- des moyens d'obtention de la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ;

- des moyens d'association au premier paquet donné de l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue.

35. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 33, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation d'une pluralité d'informations de contrôle susceptibles d'être contenues dans les premiers paquets,

et en ce que le nœud d'entrée comprend :

- des moyens d'obtention d'au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ;
- des moyens d'association au premier paquet donné de l'un des niveaux d'accès en fonction de ladite au moins une information de contrôle obtenue.

36. Nœud d'entrée selon les revendications 34 et 35, caractérisé en ce que la politique d'association d'un niveau d'accès à chaque premier paquet est basée sur l'utilisation de ladite pluralité de plages temporelles et ladite pluralité d'informations de contrôle,

et en ce que le nœud d'entrée comprend :

- des moyens d'obtention de la plage temporelle, parmi ladite pluralité de plages temporelles, à laquelle appartient l'instant de traitement par le nœud d'entrée d'un premier paquet donné ;
- des moyens d'obtention d'au moins une information de contrôle, parmi ladite pluralité d'informations de contrôle, contenue dans un premier paquet donné ;
- des moyens d'association au premier paquet donné de l'un des niveaux d'accès en fonction de la plage temporelle obtenue et ladite au moins une information de contrôle obtenue.

37. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 36, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type numérique connecté au sous-réseau d'entrée et générant directement le flux de données sous la forme de premiers paquets.

38. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 36, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type analogique, connecté au sous-réseau d'entrée par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en

premiers paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée.

39. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 36, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est un terminal de type analogique connecté directement au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée intègre un adaptateur permettant de transformer en premiers paquets le flux de données généré sous la forme de signaux analogiques par le terminal d'entrée.

40. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 36, caractérisé en ce que le terminal d'entrée est intégré au nœud d'entrée, et en ce que le nœud d'entrée comprend des moyens de génération directe du flux de données sous la forme de premiers paquets.

41. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 40, caractérisé en ce que le réseau hétérogène est un réseau audiovisuel domestique.

42. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 41, caractérisé en ce que les premiers paquets sont des paquets de type IEEE 1394.

43. Nœud d'entrée selon l'une quelconque des revendications 27 à 42, caractérisé en ce que le réseau de base est un réseau commuté.

44. Nœud destinataire d'un réseau de base, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de traitement d'informations pour le contrôle de la diffusion d'un flux de données transmis depuis un terminal d'entrée dans un réseau hétérogène, le réseau hétérogène incluant au moins un sous-réseau destinataire véhiculant des premiers paquets et ledit réseau de base véhiculant des seconds paquets, le sous-réseau destinataire étant relié au réseau de base par l'intermédiaire dudit nœud destinataire, et en ce que les moyens de traitement d'informations de contrôle comprennent des moyens permettant, pour chaque second paquet reçu, de :

- (a) déterminer si le second paquet reçu est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire ;
- (b) si le second paquet est destiné au nœud destinataire ou au sous-réseau destinataire, d'obtenir le niveau d'accès contenu dans un champ « niveau d'accès » du second paquet ;

- (c) déterminer si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté par le nœud destinataire ;
- (d) si le niveau d'accès obtenu est un niveau d'accès accepté, former un ou plusieurs premier(s) paquet(s) à partir du second paquet reçu ;
- 5 (e) traiter ou transférer sur le sous-réseau destinataire le(s) premier(s) paquet(s) formé(s).

45. Nœud destinataire selon la revendication 44, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens permettant d'avaler le second paquet reçu, sans former de premiers paquets, si le niveau d'accès obtenu n'est pas un niveau d'accès accepté.

10 46. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 et 45, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détection d'un marqueur de changement de niveau d'accès dans le second paquet, et des moyens d'activation sélective en fonction de la valeur de la distance courante obtenue, tels que :

- * si un marqueur de changement de niveau d'accès est détecté, les moyens d'activation activent :
 - 15 - les moyens (b) et (c) ;
 - des moyens de mémorisation d'un état, « accepté » ou « non accepté », d'un premier drapeau relatif au niveau d'accès obtenu ;
 - les moyens (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est
 - 20 « accepté » ;
- * si un marqueur de changement de niveau d'accès n'est pas détecté, les moyens d'activation activent :
 - des moyens de lecture de l'état du premier drapeau mémorisé, sans activer les moyens (b) et (c) ;
 - 25 - les moyens (d) et (e) si l'état du premier drapeau mémorisé est « accepté ».

47. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 46, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détection d'un marqueur de synchronisation dans le second paquet, et des moyens d'activation sélective en fonction de la valeur de la

30 distance courante obtenue, tels que :

* si un marqueur de synchronisation est détecté, le nœud destinataire considère que le second paquet est un second paquet de synchronisation et les moyens d'activation activent :

- des moyens de mémorisation d'un état « vrai » d'un second drapeau relatif à la réception d'un second paquet de synchronisation, l'état du second drapeau mémorisé par défaut étant « faux » ;
- les autres moyens de traitement du second paquet ;

* si un marqueur de synchronisation n'est pas détecté, les moyens d'activation activent :

- des moyens de lecture de l'état du second drapeau mémorisé ;
- les autres moyens de traitement du second paquet si l'état du second drapeau mémorisé est « vrai ».

48. Nœud destinataire selon la revendication 47 caractérisé en ce qu'il comprend des moyens permettant d'avalier le second paquet reçu, sans activer les autres moyens de traitement du second paquet, si l'état du second drapeau mémorisé est « faux ».

49. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 48, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type numérique connecté au sous-réseau destinataire et recevant directement les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.

50. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 48, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique, connecté au sous-réseau destinataire par l'intermédiaire d'un adaptateur indépendant permettant de transformer en signaux analogiques les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.

51. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 48, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au moins à un terminal destinataire de type analogique connecté directement au nœud destinataire, et en ce que le nœud destinataire intègre un adaptateur permettant de transformer en signaux analogiques les premiers paquets générés par le nœud destinataire et représentant le flux de données.

52. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 48, caractérisé en ce que le flux de données est destiné au nœud destinataire, et en ce que le nœud

destinataire comprend des moyens de traitement direct du flux de données sous la forme de premiers paquets.

53. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 52, caractérisé en ce que le réseau hétérogène est un réseau audiovisuel domestique.

5 **54.** Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 53, caractérisé en ce que les premiers paquets sont des paquets de type IEEE 1394.

55. Nœud destinataire selon l'une quelconque des revendications 44 à 54, caractérisé en ce que le réseau de base est un réseau commuté.

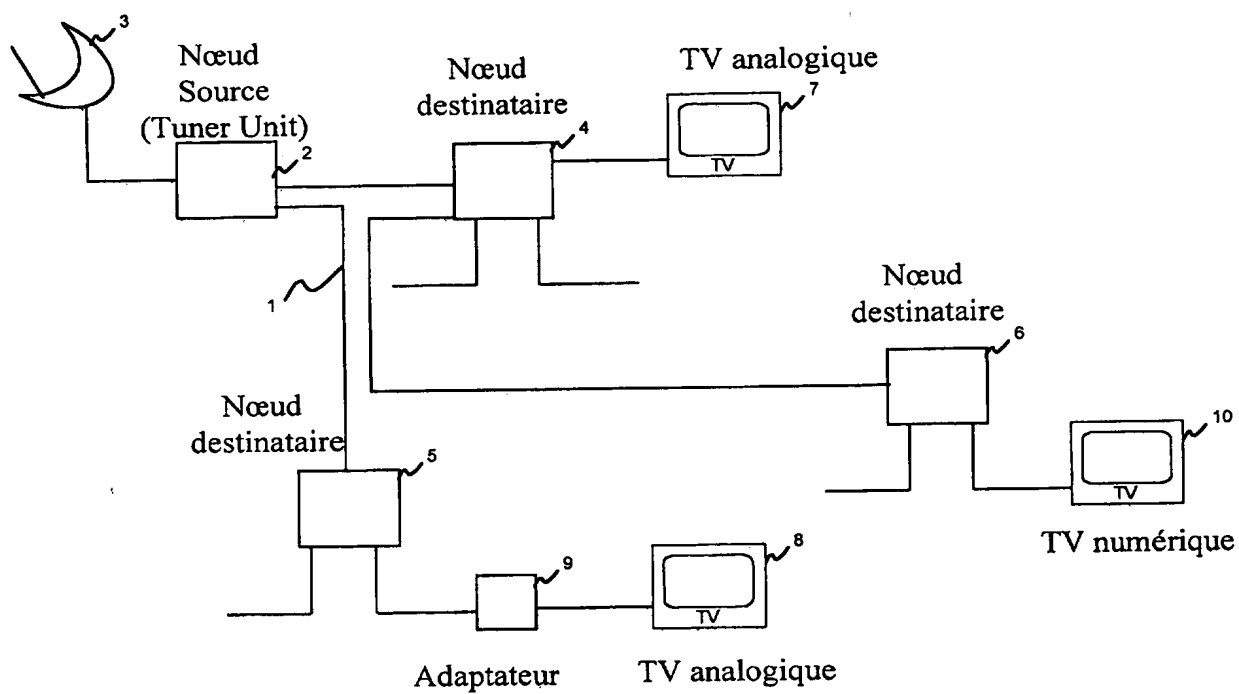


Fig.1

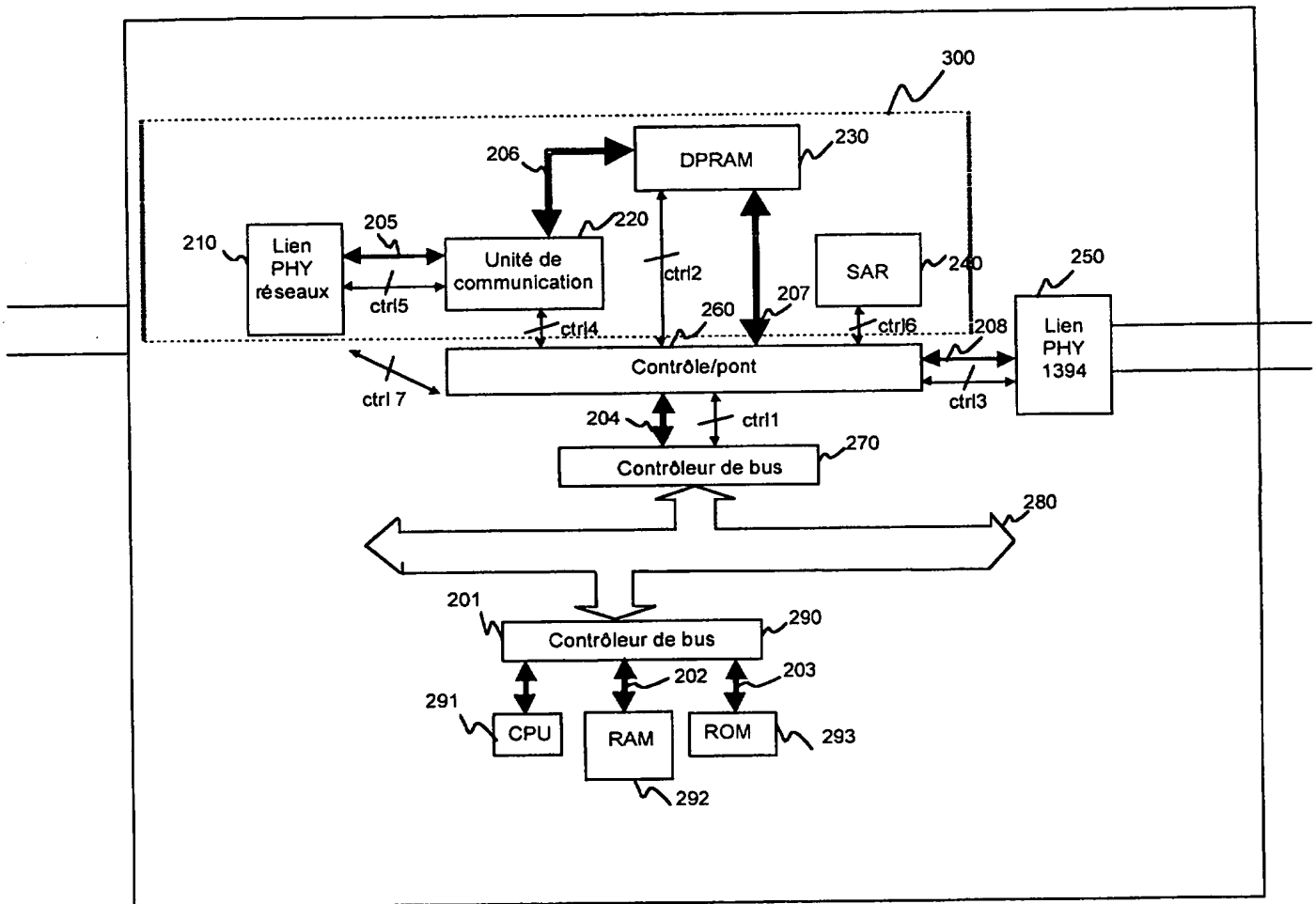


Fig.2

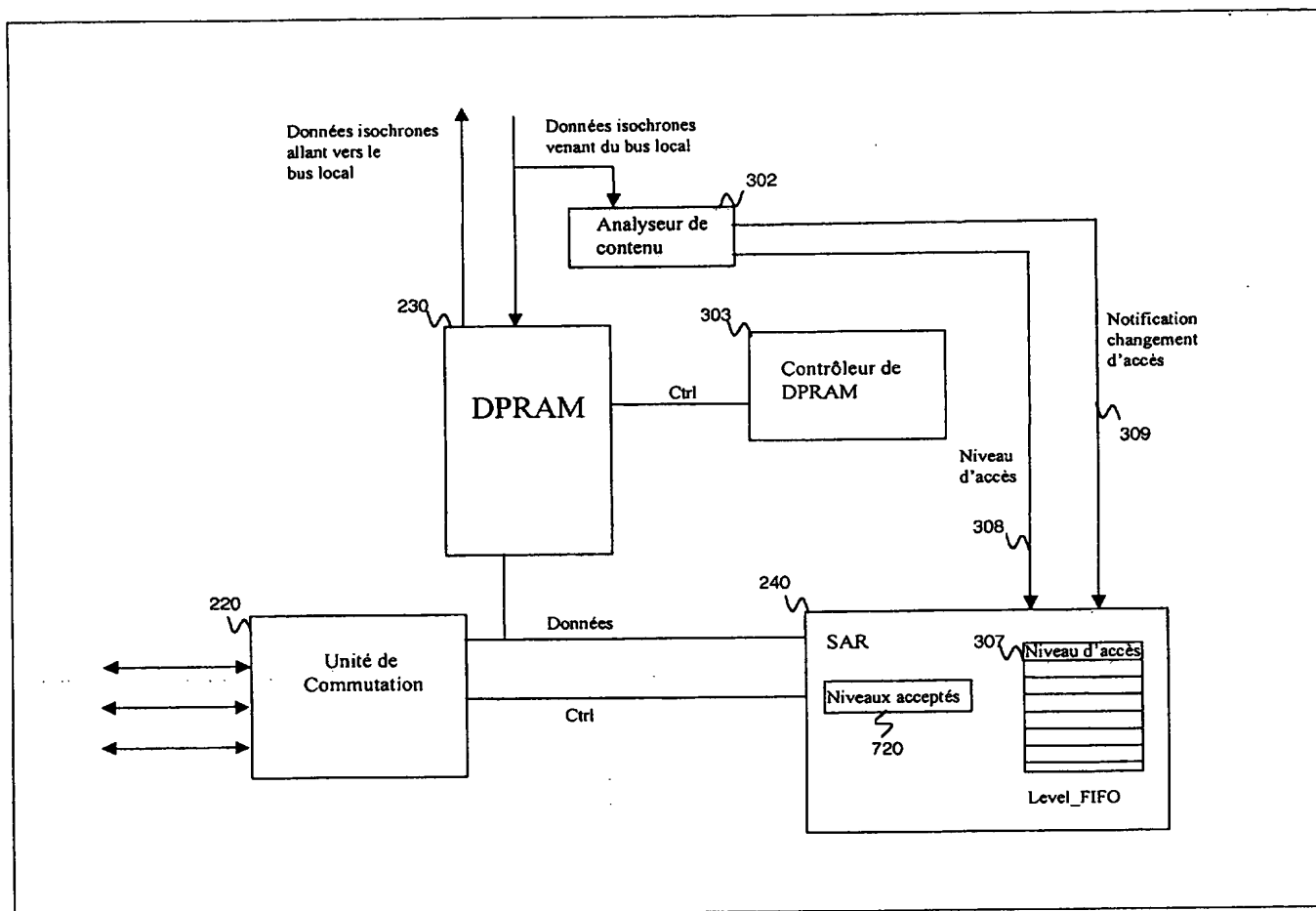


Fig.3

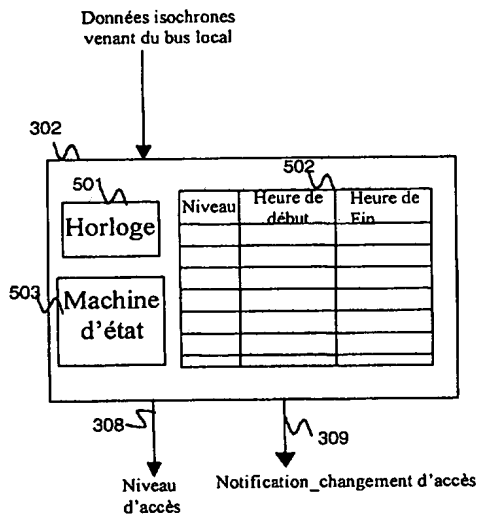


Fig 4A

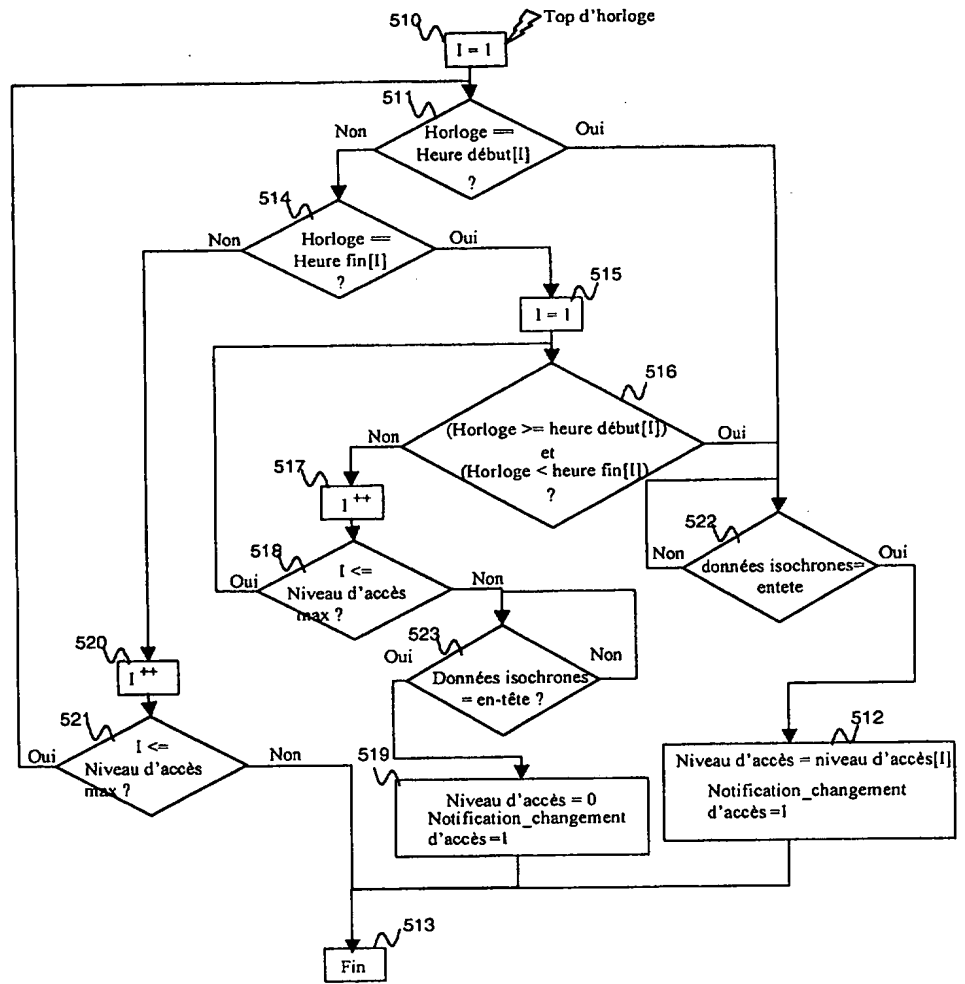


Fig 4B

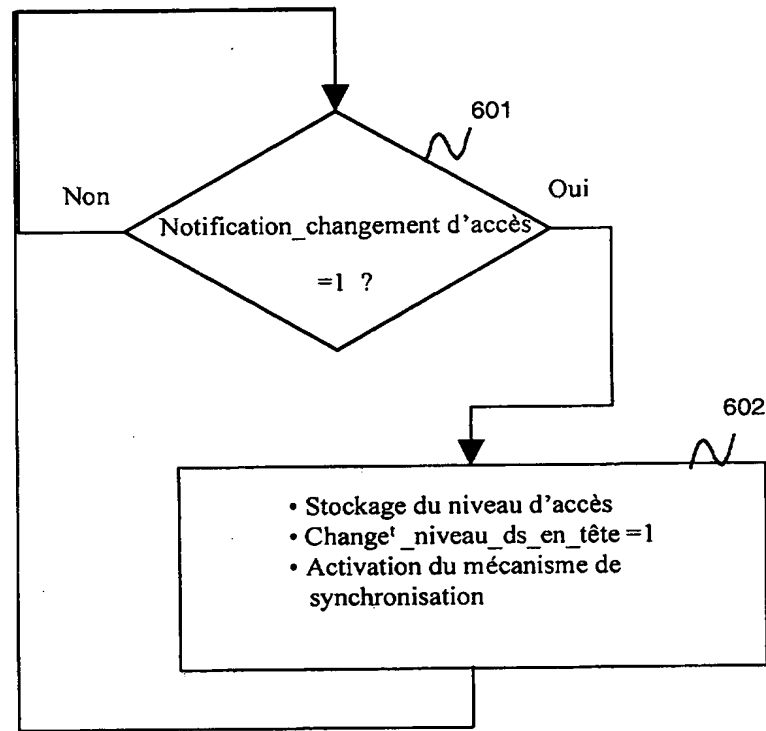


Fig 5

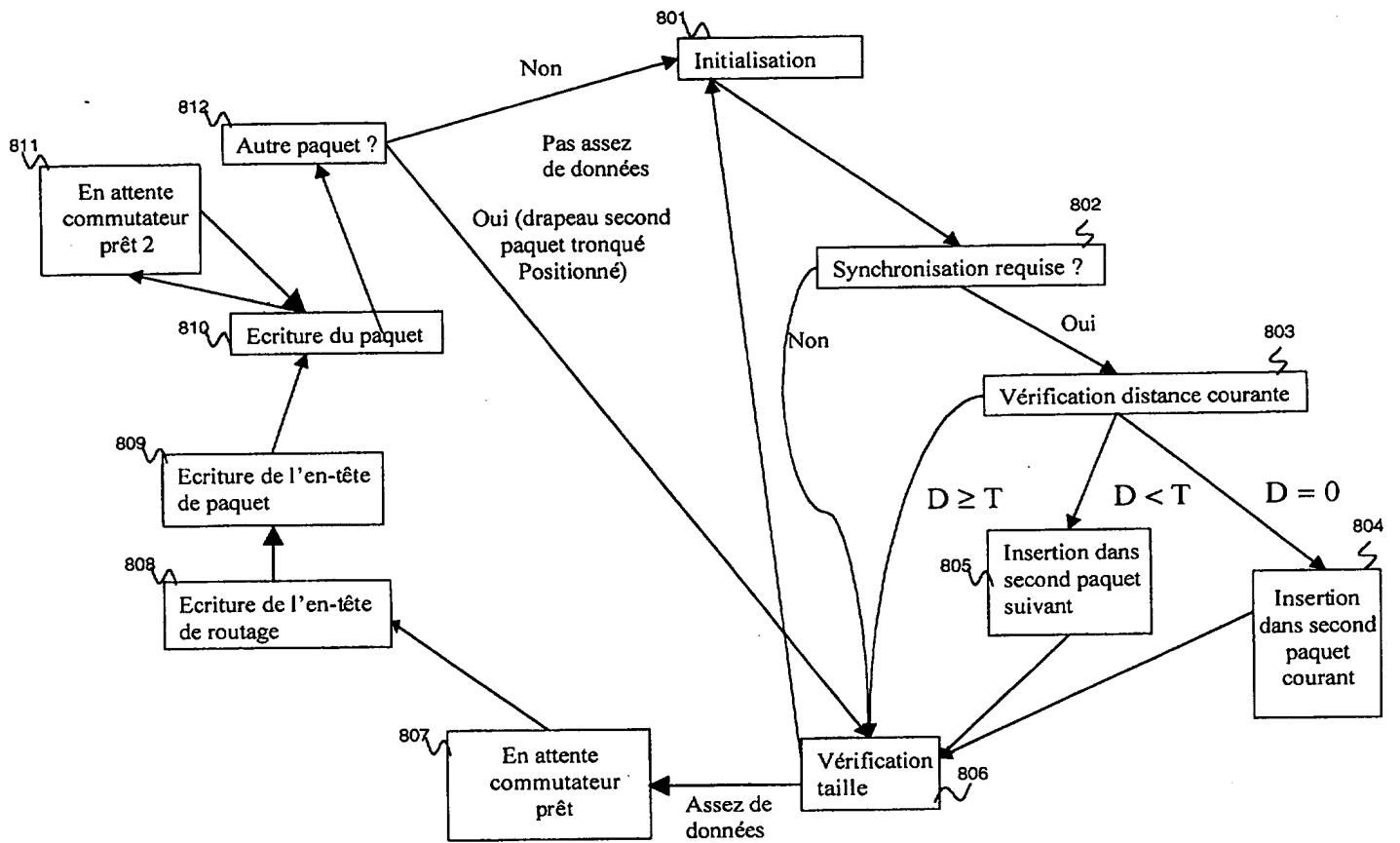


Fig.6

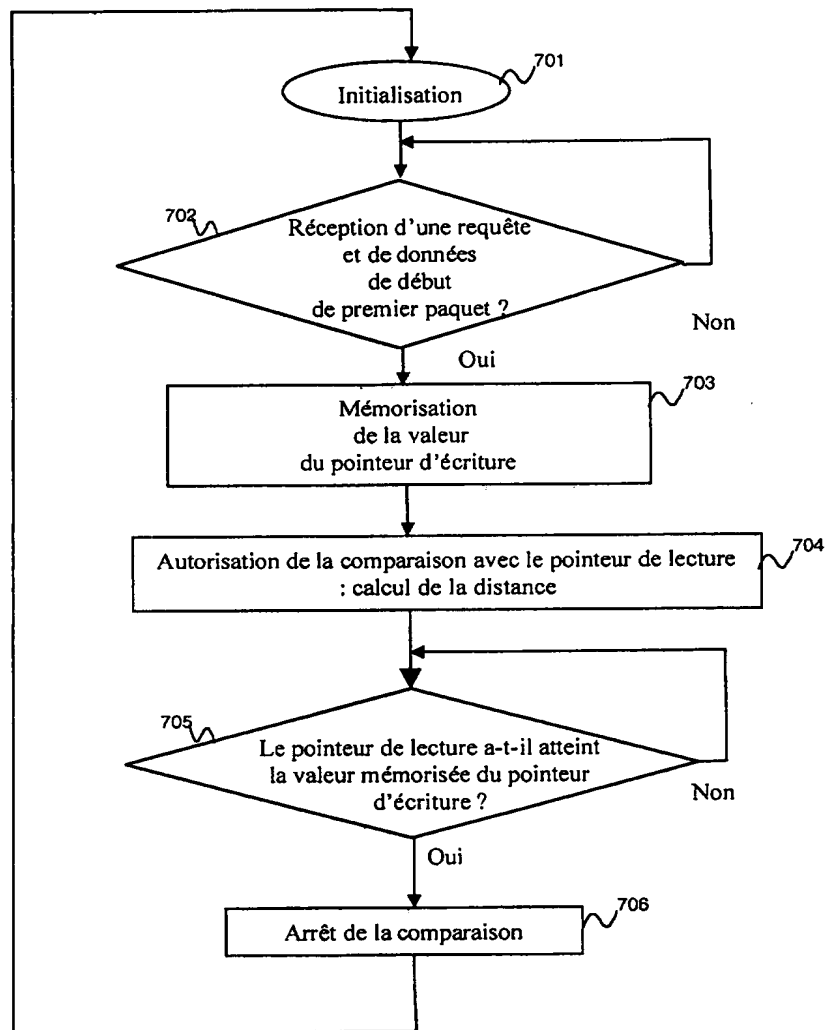


Fig.7

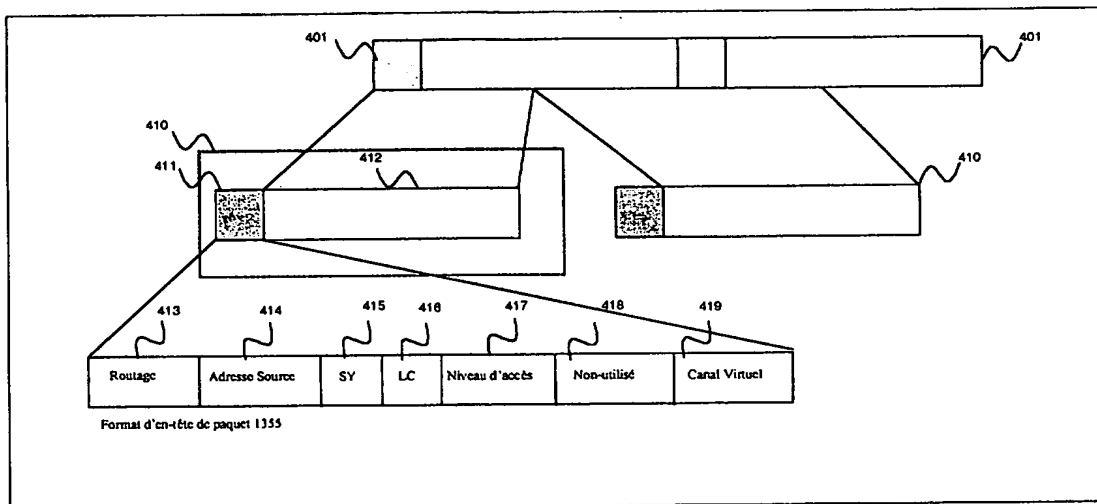


Fig 8

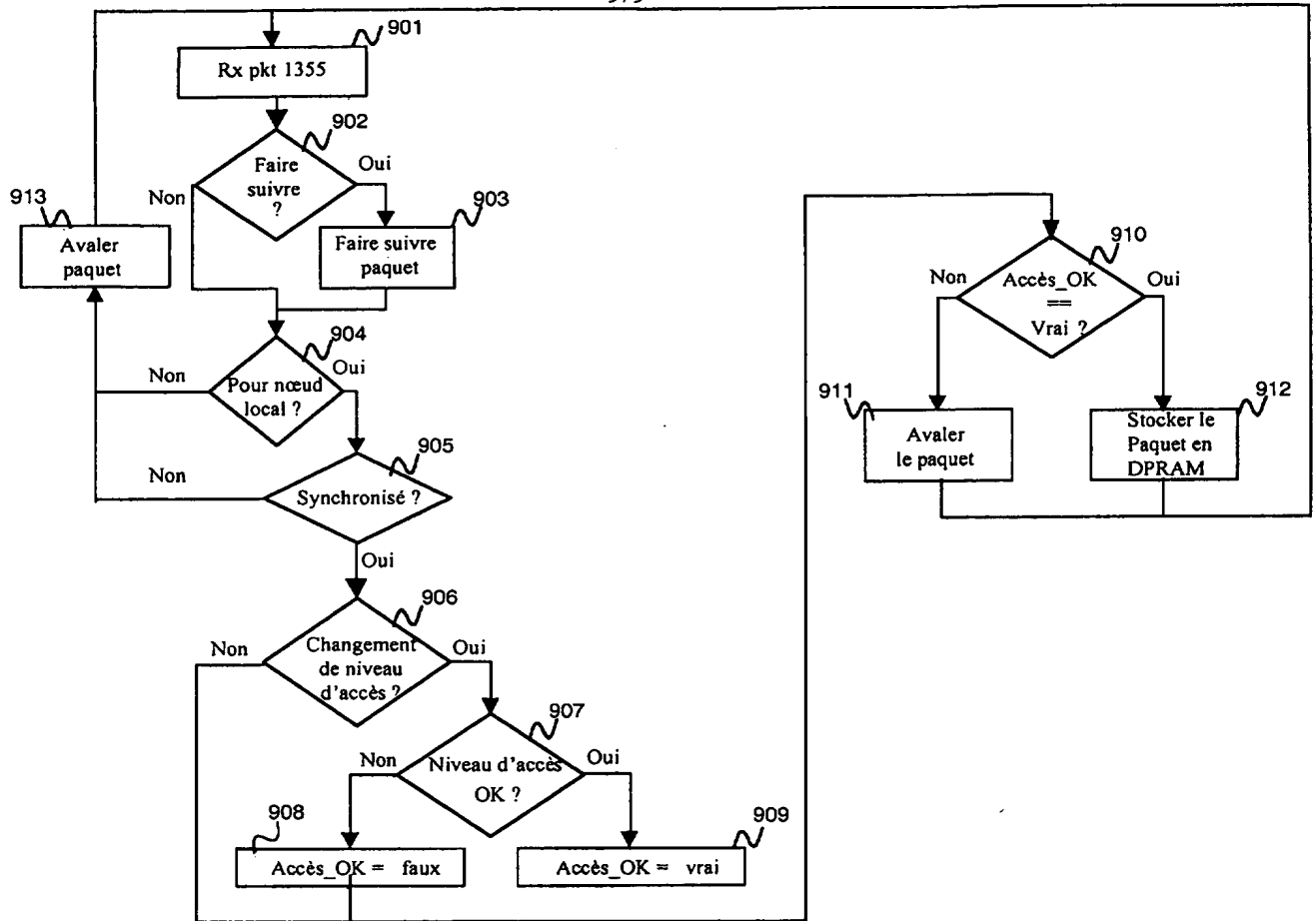


Fig.9

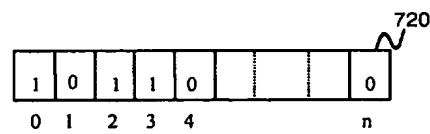


Fig.10